

УДК [56.016.3+565.142.2+563.12]:551.734.5(470.323)

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ФРАНСКОГО ЯРУСА (ВЕРХНИЙ ДЕВОН) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ (СКВ. 16 ШИГРЫ, С. НИЖНЕКРАСНОЕ, КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2019 г. В. М. Назарова^{1, *}, Л. И. Кононова¹, Т. А. Кулашова^{1, 2}, Е. Л. Зайцева^{1, 3}

¹ *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

² *Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва*

³ *Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт (ВНИГНИ), Москва*

*e-mail: VM516@yandex.ru

Поступила в редакцию 07.06.2017 г.

Получена после доработки 16.04.2018 г.

Принята к публикации 12.04.2018 г.

Изучены конодонты, сколекодонты и фораминиферы из франского яруса (верхний девон) скв. 16 Шигры (с. Нижнекрасное), пробуренной на Воронежской антеклизе. Выделено 6 комплексов по конодонтам: комплекс I в тиманском горизонте, комплексы II и III в саргаевском горизонте и комплексы IV–VI в семилукском горизонте. Проведена корреляция с местными зональными подразделениями и стандартной конодонтовой шкалой. Наиболее мелководные условия подтверждены для тиманского времени, а наиболее глубоководные – для семилукского. Выделено 5 комплексов по сколекодонтам: комплексы 1 и 2 в саргаевском горизонте, комплексы 3 и 4 в семилукском горизонте и комплекс 5 в верхней части семилукского горизонта и воронежском горизонте. Фораминиферы представлены двумя комплексами – одним в саргаевском и одним в семилукском горизонте. Характерные виды микрофоссилий изображены в фототаблицах.

Ключевые слова: конодонты, сколекодонты, фораминиферы, верхний девон, франский ярус, Воронежская антеклиза

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27280-106>

ВВЕДЕНИЕ

Девонские отложения на Воронежской антеклизе развиты широко, они выходят на дневную поверхность на Центральном девонском поле и вскрыты многочисленными скважинами (Родионова и др., 1995). Скв. 16 Шигры (с. Нижнекрасное) была пройдена с максимально полным выходом керна и наиболее подробно опробована, из нее был получен богатый материал микрофоссилий. Поэтому разрез этой скважины можно считать опорным для центральной части Воронежской антеклизы, несмотря на отсутствие верхов франского яруса вследствие размыва. В задачи настоящего исследования входило комплексное биостратиграфическое изучение скв. 16 Шигры по разным микрофоссилиям, что позволило расширить сведения о франских конодонтах центра Воронежской антеклизы, получить данные о распределении сколекодонтов в этих отложениях и продемонстрировать результаты изучения фораминифер, выделенных из породы в виде целых раковин.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Обзор истории изучения девонских отложений Воронежской антеклизы приведен в коллективной монографии Г.Д. Родионовой с соавторами (1995). В этой работе были обобщены результаты литолого-фациального анализа и палеонтологические данные. Позднее литолого-фациальная характеристика этих отложений была дополнена исследованиями А.Д. Савко (2002). Обобщение полученных за последние годы данных по разным группам ископаемых девона Воронежской антеклизы (по конодонтам, остракодам, фораминиферам, сколекодонтам, кораллам-аулопоридам, брахиоподам, позвоночным, спорам, акритархам и флористическим остаткам) было опубликовано в 2016 г. в коллективной работе при участии авторов данной статьи (Гатовский и др., 2016).

Конодонтовая зональность для Центрального девонского поля была разработана В.А. Аристовым (1988), она была положена в основу

действующей ныне региональной стратиграфической схемы девона Восточно-Европейской платформы (ВЕП) (Решение..., 1990). С тех пор были получены новые данные. Анализ конодонтовых комплексов из мелководно-шельфовых отложений франского яруса Воронежской антеклизы и Московской синеклизы показал преобладание в них представителей рода *Polygnathus* (а не *Palmatolepis*, на которых основана стандартная шкала), что явилось основанием для поиска и установления филогенетических связей между видами этого рода. Это позволило в дальнейшем обосновать выделение по полигнатидам местных конодонтовых зон и слоев с фауной (Овнатанова, Кононова, 1999; Ovnatanova, Kononova, 2001). Было выявлено, что основными реперными уровнями, позволяющими проводить корреляцию франских отложений со стандартной конодонтовой шкалой В. Циглера и Ч. Сандберга (Ziegler, Sandberg, 1990), являются саргаевские и семилукские отложения (аналоги зон *Late falsiovalis*, *transitans*, *punctata* и нижней части зоны *Early hassi*), а также петинско-воронежские отложения (аналоги зоны *Early ghenana*). Кроме того, были опубликованы работы, посвященные описанию новых видов конодонтов из девонских разрезов Воронежской антеклизы (Назарова, 1997; Кирилишина, Кононова, 2010).

Сколекоднты (челюсти ископаемых червей отряда *Eunicida*) на Воронежской антеклизе ранее изучались из эйфельских отложений сред-

него девона (Кулашова, 2015; Кулашова и др., 2015). Франские сколекодонты из этих районов рассматривались до сих пор только с биологической точки зрения (Кулашова, 2016): изучались их состав, микроструктура и микроорнаментация. Определения таксонов и выделение комплексов проводятся впервые в настоящей работе.

Основные исследования девонских фораминифер ВЕП были проведены в 50-е годы прошлого столетия А.Я. Виссарионовой, И.А. Антроповым, О.А. Липиной, Е.В. Быковой и Е.А. Рейтлингер. Фораминиферы франского яруса Воронежской области приведены в работах Е.В. Быковой (1952, 1955), в которых дано описание новых видов и выделены характерные комплексы. В унифицированную схему 1990 г. девонские фораминиферы вошли лишь частично. Фораминиферовая зональность детально разработана для фаменского яруса, где выделено от 5 до 8 зон и подзон (Решение..., 1990; Зональная..., 2006). Франские отложения охарактеризованы фораминиферовыми ассоциациями только на нескольких уровнях, и зональность по ним не разработана (Решение..., 1990; Сташкова, Акулова, 2007). Для Волго-Уральской области во франском ярусе приняты 3 подразделения в ранге слоев с фораминиферами: слой с *Nanicella ovata*–*Irregularina lobata* (петинский горизонт), слой с *Nanicella porrecta*–*N. tchernyshevae* (воронежский горизонт) и слой с *Eonodosaria evlanensis*–*Eogeinetzina devonica* (евлановский и ливенский горизонты).

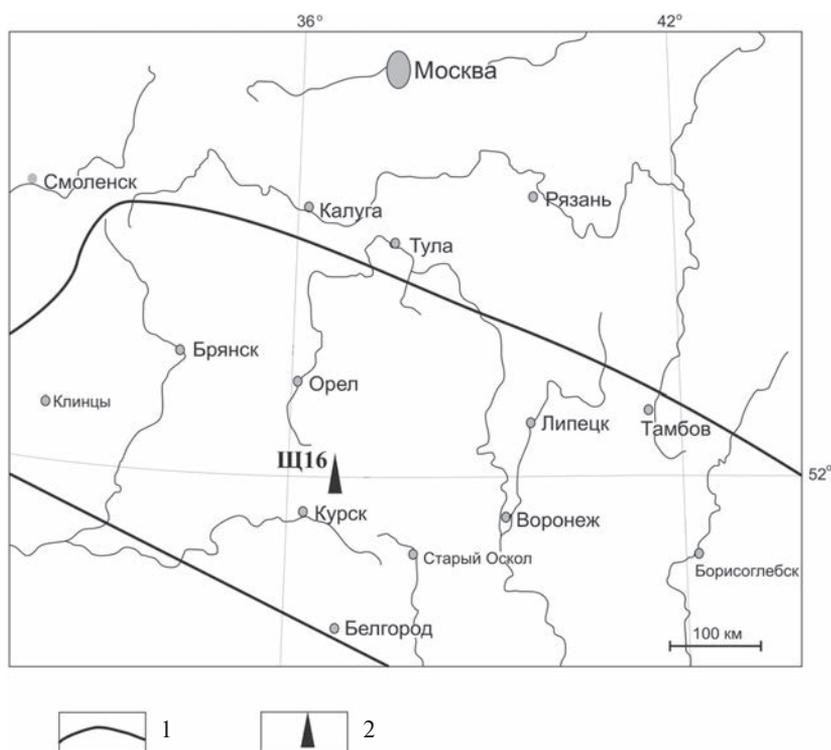


Рис. 1. Схема расположения скв. 16 Щигры.

1 – границы Воронежской антеклизы, 2 – скважина (Назарова, Кононова, 2016, с изменениями).

МАТЕРИАЛ

Скважина 16 Щигры (с. Нижнекрасное) расположена в центральной части Воронежской антеклизы в Курской области в 20 км к ЗСЗ от г. Щигры (рис. 1). Она пройдена до глубины 243.5 м. Девонские отложения мощностью 181 м представлены карбонатно-терригенными породами, залегают на кристаллическом фундаменте и перекрываются породами юрского возраста. Первичное расчленение отложений было проведено А.Г. Олферьевым по литологическим данным, макрофауне (брахиоподы, определения Н.В. Оленевой) и конодонтам (определения Л.И. Кононовой). Несколько образцов было

передано А.Г. Олферьевым авторам настоящей работы для выделения конодонт и уточнения возраста. Детальный отбор керн проводился в 2006 г. О.Б. Бондаренко, Р.А. Воиновой и Л.И. Кононовой (МГУ). Данные по конодонтам эйфельского яруса среднего девона этой скважины опубликованы ранее (Назарова и др., 2010; Назарова, Кононова, 2016).

Материалом для настоящего исследования послужили 122 образца керн (включая несколько образцов, переданных ранее А.Г. Олферьевым) из франских отложений (инт. 66.7–140.2 м) средним весом 0.3–0.5 кг. Конодонтовые элементы были обнаружены в 77 образцах (табл. 1–4),

Таблица 1. Распространение конодонт в чаплыгинской свите и нижней части саргаевского горизонта в скв. 16 Щигры

Таксоны	Номера образцов																							
	98	88	87	86	85	84	83	82	81	212a	80	79	78	77	211a	75	74	73	72	71	210a	70	69	68
<i>Ct. angustidiscus</i> (Youngq.)						2						1												
<i>I. expansus</i> Br. et Mehl	3		7		3		1				1													
<i>I. vitabilis</i> Naz.	1										3													
<i>I. xenium</i> Naz.	8		11		2																			
<i>P. denisbriceae</i> Bult.																						1		
<i>P. dubius</i> Hinde					2						1													
<i>P. lanei</i> Kuzm.											1													
<i>P. ljaschenkoi</i> Kuzm.			7		15	2				2	1													
<i>P. pennatus</i> Hinde		1				1																4		
<i>P. pollocki</i> Druce						2	1	2	1	1												3	1	1
<i>P. posterus</i> Kuzm.			2			1			1						1				2		2			
<i>P. praepolitus</i> Ovn. et Konon.			2																					
<i>P. pseudoxylyus</i> Konon. et al.			1		1					1					1									
<i>P. reimersi</i> Kuzm.						1	1	1							1						1			
<i>P. webbi</i> Stauff.					1																			
<i>P. xylus</i> Stauff.				1	1						1													
<i>Ctenopolygnathus</i> sp.									1	1					3									
<i>Icriodus</i> sp.	2	1	3			2	2																	
<i>Icriodus</i> sp. indet.	1				3																			
<i>Polygnathus</i> sp.			1		4	1				1	8			1	1	5						2		
<i>Polygnathus</i> sp. indet.			3		18	7	11	3	16	2					3	1						3		
Pb-элементы	1	1	7	1	8	8	5	12	15	9		2	1	8	5	1		6	6	1	15	10		6
S-элементы	1	5	30	8	78	162	46	84	88	119	6	14	9	96	41	2	13	30	20	1	151	39	4	33
Gen. et sp. indet		2	10	10		4	22		1	28	2	5	6	10	6	1	5		2				1	8
Итого:	17	10	84	20	136	193	90	102	127	175	9	21	17	122	60	4	18	36	30	3	181	50	5	48
Вес образца, кг	0.45	0.45	0.4	0.4	0.45	0.6	0.55	0.8	0.5	0.5	0.5	0.25	0.45	0.35	0.3	0.2	0.5	0.25	0.25	0.3	0.5	0.25	0.2	0.5

Примечание. Здесь и в табл. 2–4, 6: A. – *Ancyrodella*, Ct. – *Ctenopolygnathus*, I. – *Icriodus*, M. – *Mesotaxis*, P. – *Polygnathus*.

Таблица 2. Распространение конодонтов в верхней части саргаевского горизонта в скв. 16 Щигры

Таксоны	Номера образцов																						
	67	66	65	64	63	62	59	58	57	56	55	54	53	52	51	49	48	47	46	45	44	43	42
<i>I. symmetricus</i> Br. et Mehl						1																	
<i>M. asymmetrica</i> (Bisch. et Ziegl.)	1																						
<i>M. falsiovalis</i> Sandb. et al.	1																						
<i>P. Ijaschenkoi</i> Kuzm.																							1
<i>P. pollocki</i> Druce	3			1	2																		
<i>P. reimersi</i> Kuzm.	4			3	1	1							1										
<i>Ancyrognathus</i> sp.					1																		
<i>Polygnathus</i> sp.					1	1																	
<i>Polygnathus</i> sp. indet.	1																			1			
Pb-элементы	14		1	11	14	7	1	2	6	1		1	4	9	13	4				19	9	9	16
S-элементы	103	2	2	79	67	46	4	5	19		4	4	15	23	60	5	2	9	6	111	41	29	109
Gen. et sp. indet	1		1	10	13	7		3	2		1	1	3	8	21	1	1	5		11	8	7	8
Итого:	128	2	4	104	99	63	5	10	27	1	5	6	22	41	94	10	3	14	6	142	58	45	134
Вес образца, кг	0.3	0.4	0.2	0.4	0.9	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.4	0.5	0.4	0.6	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.6

Таблица 3. Распространение конодонтов в нижней части семилукского горизонта в скв. 16 Щигры

Таксоны	Номера образцов															
	208a	41	40	39	38	37	36	35	207a	34	33	32	31	30	29	28
<i>A. gigas</i> Youngq.						1										1
<i>Ct. angustidiscus</i> (Youngq.)					1											
<i>I. expansus</i> Br. et Mehl					1	2					1					
<i>I. subterminus</i> Youngq. et Pet.						1				1						
<i>I. symmetricus</i> Br. et Mehl	2				2	9	1	1			7		2		1	5
<i>I. vitabilis</i> Naz.	2					1	1		2		1					
<i>M. asymmetrica</i> (Bisch. et Ziegl.)											1					
<i>M. falsiovalis</i> Sandb. et al.																7
<i>P. lingulatus</i> Ovn.	2					4	2	1	4	1	5				2	
<i>P. Ijaschenkoi</i> Kuzm.					8	1								1		
<i>P. pollocki</i> Druce						1					1					1
<i>P. posterus</i> Kuzm.			2													
<i>P. praepolitus</i> Ovn. et Konon.																4
<i>P. pseudoxylylus</i> Konon. et al.	1															
<i>P. rudkinensis</i> Ovn.									1	2	8					
<i>P. webbi</i> Stauff.					1											
<i>Ancyrodella</i> sp.						1										
<i>Ancyrodella</i> sp. indet.																2
<i>Icriodus</i> sp.					3						2					
<i>Icriodus</i> sp. indet.	1					1	1									1
<i>Mesotaxis</i> sp. indet.																2
<i>Polygnathus</i> sp.				1	2	1			1					1		1
<i>Polygnathus</i> sp. indet.	1				1											
Pb-элементы	2	24		3	1	8	1	3	2		7					3
S-элементы	17	96	14	16	4	50	22	8	16	4	50	2	3	8	4	15
Gen. et sp. indet	6	8	4		1	2	4	3	1	1	10		1		2	
Конические элементы									1							
Итого:	34	130	19	30	18	81	33	18	29	6	94	2	6	10	9	42
Вес образца, кг	0.3	0.5	0.4	0.9	0.5	0.5	0.3	0.45	0.3	0.4	0.5	0.2	0.25	0.2	0.2	0.2

Таблица 4. Распространение конодонтов в средней и верхней частях семилукского горизонта и в воронежском горизонте скв. 16 Щигры

Таксоны	Номера образцов													
	27	26	25	24	23	22	21	206a	20	19	18	17	205a	10
<i>A. africana</i> Garcia-Lopez								1						
<i>A. devonica</i> (Stauff.)					1									
<i>A. gigas</i> Youngq.		1		2										
<i>A. lobata</i> Br. et Mehl							4							
<i>A. mouravieffi</i> Garcia-Lopez								3						
<i>A. rotundiloba</i> (Bryant)				5									1	
<i>A. rugosa</i> Br. et Mehl	7	1	4											
<i>A. soluta</i> Sandb., Ziegl. et Bult.						2								
<i>Ct. angustidiscus</i> (Youngq.)					1									
<i>I. expansus</i> Br. et Mehl				1										
<i>I. interjectus</i> Kuzm. et Ovn.	2													
<i>I. subterminus</i> Youngq. et Pet.		2												
<i>I. symmetricus</i> Br. et Mehl	4	1	1	4				6						
<i>I. vitabilis</i> Naz.	1	2		2				7					1	
<i>M. asymmetrica</i> (Bisch. et Ziegl.)		1		3		5								
<i>M. falsiovalis</i> Sandb. et al.		4		6	4		3		4	5	1		16	
<i>M. johnsoni</i> Kl. et al.			1				1			2			1	
<i>P. aequalis</i> Kl. et Lane	2			1										
<i>P. aff. brevilamiformis</i> Br. et Mehl				1										
<i>P. aspelundi</i> Sav. et Fun.												3		
<i>P. azygomorphus</i> Arist.					2		2						19	
<i>P. brevilamiformis</i> Ovn.	1									1			12	
<i>P. efimovae</i> Konon. et al.					1									
<i>P. ilmenensis</i> Zhuravl.					4	1			1				1	
<i>P. lingulatus</i> Ovn.	26							16						
<i>P. pollocki</i> Druce			1	3	2	2	4		1	6	7		11	
<i>P. praepolitus</i> Ovn. et Konon.				2	3					2		1	17	
<i>P. pseudoxylylus</i> Konon. et al.		2	1		1	1	3				2			
<i>P. rudkinensis</i> Ovn.								1						
<i>P. unicornis</i> Müll. et Müll.									2	2	1		1	2
<i>P. xylus</i> Stauff.													1	
<i>P. zinaidae</i> Konon. et al.				4									1	
<i>Ancyrodella</i> sp.					3									
<i>Ancyrodella</i> sp. indet.	1	3		6	1								2	
<i>Ctenopolygnathus</i> sp.						1								
<i>Icriodus</i> sp.		2		2	1			1						
<i>Icriodus</i> sp. indet.	3							1						
<i>Mesotaxis</i> sp.			1		2									
<i>Mesotaxis</i> sp. indet.		2	4	8	14	7			4	3			7	
<i>Polygnathus</i> sp.				3	3	2	2			1	2	1	3	
<i>Polygnathus</i> sp. indet.	10	2	2	5	3	1	3	3		5		1	10	
Рb-элементы	10	3		8	19	9	7	1	2	12	15		27	
S-элементы	68	31	20	34	202	43	40	38	29	142	57	3	247	6
Gen. et sp. indet	34	4	4	21	15	9	22	2	4	10	5		3	2
Итого:	169	61	39	121	282	83	93	80	47	189	90	9	380	10
Вес образца, кг	0.5	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	0.6	0.2	0.2	0.3	0.6	0.3

Таблица 5. Распространение сколекодонтов в чаплыгинской свите, саргаевском горизонте и низах семилукского горизонта скв. 16 Щигры (комплексы 1 и 2)

Таксоны	Номера образцов											
	112	87	84	82	81	80	210a	63	51	208a	39	38
Kielanoprion sp. U								2	1			
Paulinites planus (Stauff.) n. comb			1					1		1		
Paulinites polonensis Kiel.-Jawor.		1								1		
Paulinites sp.								1	1			
Kielanoprion sp.						1						
Polychaetaspidae gen.											1	
Xanioprionidae gen.								5			11	4
Gen. et sp. indet.	3	2	3	1	3	9	1	2		7	26	13
Итого:	3	3	4	1	3	10	1	11	2	9	38	17
Вес образца, кг	0.2	0.4	0.6	0.8	0.5	0.5	0.5	0.9	0.6	0.3	0.9	0.5

сколекодонты – в 30 (табл. 5, 6), фораминиферы – в 11. Изученная коллекция насчитывает 4795 экземпляров конодонтовых элементов, 524 сколекодонта и 42 раковины фораминифер. Изображения характерных видов представлены в палеонтологических таблицах (табл. I–V). Коллекция хранится на кафедре палеонтологии геологического факультета МГУ под номером 272. Предварительные результаты изучения были доложены на стратиграфическом совещании в Казани (Кулашова и др., 2017).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Образцы карбонатных пород обрабатывали по стандартной методике выделения конодонтов. Породу растворяли в 10%-ной уксусной кислоте, нерастворимый осадок кипятили с добавлением соды. Несмотря на то, что методика рассчитана на твердые и химически устойчивые конодонтовые элементы, в полученных порошках сохранилось большое количество других микрофоссилий, в том числе органические сколекодонты и известковые раковины фораминифер. Следует отметить, что большое количество сколекодонтов все же оказалось разрушенным, либо они стали очень хрупкими и легко ломались при отборе из порошка. Фораминиферы сохранились благодаря пиритизации либо перекристаллизации и заполнению пустот в камерах. Характерные экземпляры микрофоссилий были сфотографированы на сканирующем электронном микроскопе SamScan в Палеонтологическом институте им. А. А. Борисяка. Фораминиферы сфотографированы под микроскопом Levenhuk 595 окулярной

фотокамерой Levenhuk C310 в проходящем свете в просветляющей жидкости.

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

Франский ярус мощностью около 73.5 м вскрыт в интервале глубин 66.7–140.2 м и представлен карбонатно-терригенными породами, содержащими остатки разнообразных ископаемых. Франские отложения согласно залегают на алевролитах ястребовской свиты живетского яруса и перекрываются с несогласием юрскими породами.

Пашийский и тиманский горизонты нерасчлененные

Нижняя граница франского яруса Восточно-Европейской платформы на территории Европейской России традиционно проводится в основании пашийского горизонта (Решение..., 1990). Однако такое положение этой границы находится значительно ниже уровня, принятого Международной подкомиссией по стратиграфии девона (Klapper et al., 1987), – внутри конодонтовой зоны Early falsiovalis, по появлению первых представителей рода *Ancyrodella*. Представители *Ancyrodella* являются показателями относительно глубоководной биофации, поэтому на территории ВЕП в Европейской России из-за широкого развития мелководно-шельфовых отложений установление этой границы затруднено. Как отмечается в Постановлении Межведомственного стратиграфического комитета (2008), в разрезах ВЕП на территории Европейской России разными исследователями граница живет/фран предлагается на разных уровнях: самый низкий –

в основании пашийского горизонта, повсеместно трансгрессивно залегающего на подстилающих отложениях; самый высокий — в основании саргаевского горизонта, характеризующегося присутствием представителей вида *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant). По конодонтам на ВЕП нижнюю границу франского яруса в настоящее время предлагается проводить в основании верхнетиманского подгоризонта. На Тиманском кряже эта граница достаточно отчетлива по конодонтам (Овнатанова и др., 1999; Меннер и др., 2001; Ovnatanova, Kononova, 2008). Однако в скв. 16 Щигры в связи с редкостью ископаемых остатков (прежде всего конодонтов) в части разреза, вскрывающей аналоги пашийского и тиманского горизонтов, этот уровень проследить не удастся. Согласно унифицированной схеме девонских отложений ВЕП пашийский и тиманский горизонты объединены в коми надгоризонт (Решение..., 1990). В пределах Воронежской антеклизы коми надгоризонт представлен ястребовской и чаплыгинской свитами (Родионова и др., 1995). В скв. 16 Щигры конодонты встречаются только в верхней части чаплыгинской свиты и указывают на франский возраст. Поэтому нижнюю границу франского яруса мы проводим условно в основании чаплыгинской свиты.

Ястребовская свита (слои) в скв. 16 Щигры (инт. 140.2–150.75 м) сложена алевролитами светло-серыми, зеленоватыми, с бурыми пятнами ожелезнения. В 14 изученных образцах органические остатки редки, преимущественно это растительный детрит, иногда ихтиолиты и остракоды *Стурторхиллус* sp. (род широкого стратиграфического распространения). Мощность свиты 10.55 м. Граница с вышележащей чаплыгинской свитой проведена по смене серо-зеленых терригенных пород на пестроцветные.

Чаплыгинская свита (слои) (инт. 119.5–140.2 м) (рис. 2) представлена зеленовато-вишневыми некарбонатными глинами, переходящими выше в пятнистые пестроцветные слюдистые алевролиты. В этих породах обнаружены раковины лингулид, остракод, ихтиолиты, углефицированные растительные остатки, мегаспоры, остатки криноидей и замковые брахиоподы. Лишь в 4 образцах из 28 органические остатки не найдены. Мощность свиты 20.7 м. На глубине 125.0 м (обр. Щ-16/98) были встречены конодонты *Icriodus expansus* Branson et Mehl, *I. vitabilis* Nazarova, *I. xenium* Nazarova, а на гл. 119.55 м — *Polygnathus pennatus* Hinde. Виды, составляющие этот комплекс (комплекс I), характерны как для тиманского, так и для вышележащего саргаевского горизонта. Количество экземпляров в комплексе небольшое (27), большую часть из них составляют икриодонтиды (59%). Полигнатид всего 34% даже с учетом экземпляров рамиформных элементов (рис. 3). Данное соотношение указывает на крайне мелководные морские условия. Сколекодонты в чаплыгинской свите плохой сохранности, что затрудняет их определение. Фораминиферы встречены не были.

Саргаевский горизонт

В пределах исследуемой территории саргаевский горизонт залегают на тиманском (чаплыгинская свита) с размывом. Нижняя граница обычно четкая, определяется по смене терригенных пород карбонатными (Родионова и др., 1995). В изучаемом разрезе на гл. 119.5 м зеленовато-серые некарбонатные ожелезненные глины сменяются зеленовато-серыми биотурбированными известняками (рис. 4).

Выше (гл. 119.0 м) саргаевский горизонт сложен известняками светло-зеленовато-серыми, пе-

Таблица I. Характерные виды икриодидных конодонтов; франский ярус, Курская область, скв. 16 Щигры; во всех случаях увеличение $\times 80$.

1–4 — *Icriodus vitabilis* Naz.: 1 — экз. № МГУ 272/839: 1а — вид сверху, 1б — вид сбоку, саргаевский горизонт, гл. 115.6 м, обр. Щ-16/212а; 2 — экз. № МГУ 272/795: 2а — вид сверху, 2б — вид с переднего конца, образец тот же; 3 — экз. № МГУ 272/796: 3а — вид с переднего конца, 3б — вид сверху, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/33; 4 — экз. № МГУ 272/849, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 96.15–101.05 м, обр. Щ-16/37; 5–6 — *I. interjectus* Kuzm. et Ovn.: 5 — экз. № МГУ 272/869: 5а — вид сверху, 5б — вид сбоку, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/27; 6 — экз. № МГУ 272/866: 6а — вид сверху, 6б — вид сбоку, образец тот же; 7–8 — *I. expansus* Br. et Mehl: 7 — экз. № МГУ 272/832: 7а — вид сверху, 7б — вид сбоку, тиманский горизонт, инт. 120.65–125.55 м, обр. Щ-16/98; 8 — экз. № МГУ 272/840: 8а — вид сверху, 8б — вид сбоку, саргаевский горизонт, гл. 115.6 м, обр. Щ-16/212а; 9 — *I. symmetricus* Br. et Mehl, экз. № МГУ 272/836: 9а — вид сверху, 9б — вид сбоку, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/33; 10–17 — *I. xenium* Naz.: 10 — экз. № МГУ 272/831: 10а — вид сверху, 10б — вид сбоку, тиманский горизонт, инт. 120.65–125.55 м, обр. Щ-16/98; 11 — экз. № МГУ 272/829, вид сверху, образец тот же; 12 — экз. № МГУ 272/828, вид сверху, образец тот же; 13 — экз. № МГУ 272/834: 13а — вид сверху, 13б — вид сбоку, саргаевский горизонт, инт. 115.75–120.65 м, обр. Щ-16/87; 14 — экз. № МГУ 272/835: 14а — вид сверху, 14б — вид сбоку, образец тот же; 15 — экз. № МГУ 272/833, вид сверху, образец тот же; 16 — экз. № МГУ 272/830: 16а — вид сверху, 16б — вид сбоку, образец тот же; 17 — экз. № МГУ 272/837: 17а — вид сверху, 17б — вид сбоку, образец тот же.

Таблица I

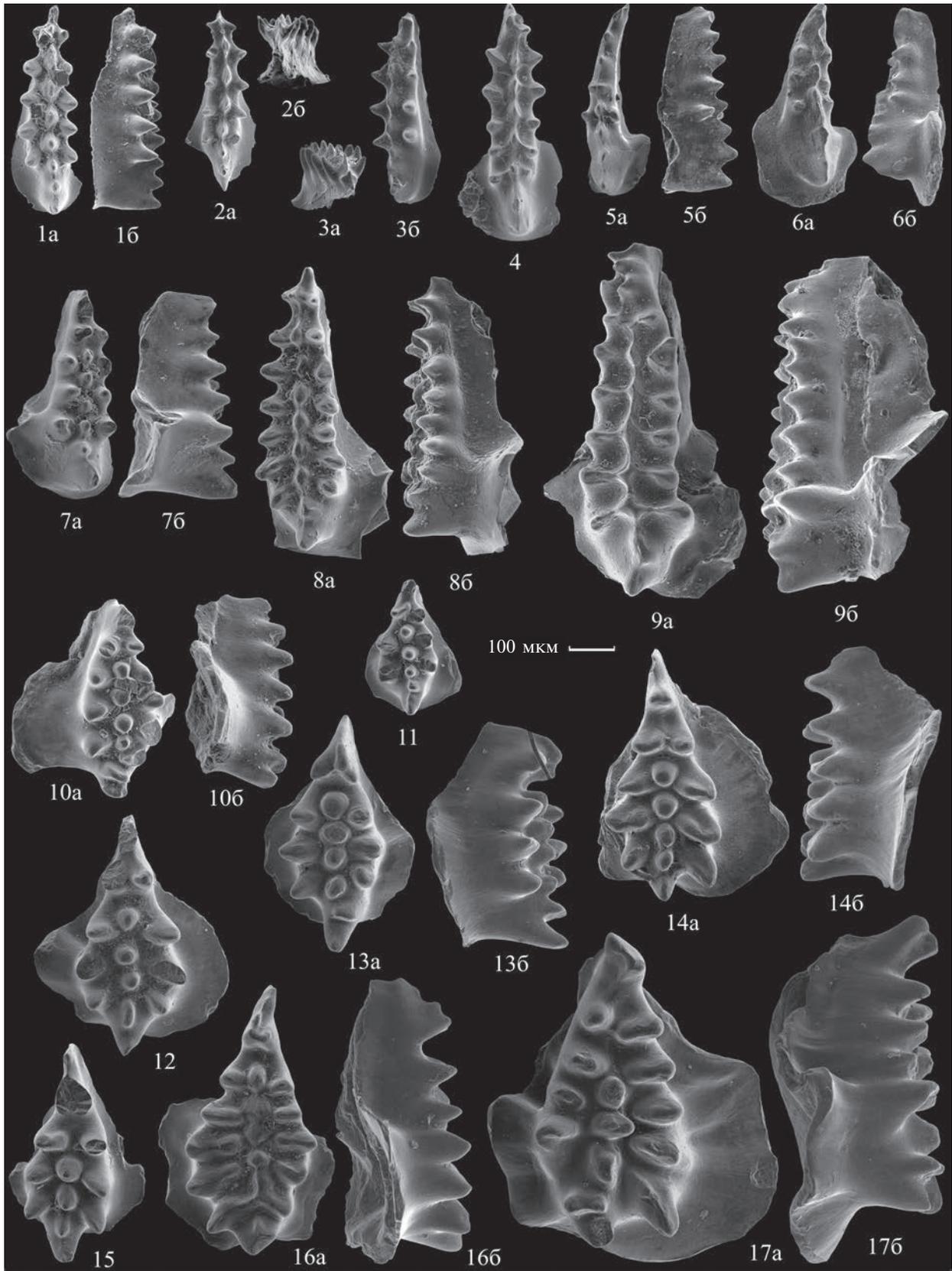


Таблица II





Таблица II. Характерные виды конодонтов; франкий ярус, саргаевский горизонт; Курская область, скв. 16 Шигры; во всех случаях увеличение $\times 60$.

1 – *Polygnathus posterus* Kuzm., экз. № МГУ 272/858: 1а – вид сверху, 1б – вид сбоку, инт. 115.75–120.65 м, обр. Ш-16/84; 2 – *P. lanei* Kuzm., экз. № МГУ 272/860: 2а – вид сверху, 2б – вид снизу, интервал тот же, обр. Ш-16/83; 3, 4 – *P. pollocki* Druce: 3 – экз. № МГУ 272/827, вид сбоку, инт. 110.85–115.75, обр. Ш-16/67; 4 – экз. № МГУ 272/862, вид сверху, инт. 105.95–110.85 м, обр. Ш-16/64; 5 – *P. ljaschenkoii* Kuzm., экз. № МГУ 272/863, вид сверху, инт. 115.75–120.65 м, обр. Ш-16/85; 6–9 – *P. reimersi* Kuzm.: 6 – экз. № МГУ 272/875: 6а – вид снизу, 6б – вид сверху, инт. 101.05–105.95 м, обр. Ш-16/52; 7 – экз. № МГУ 272/883, вид сверху, инт. 105.95–110.85 м, обр. Ш-16/63; 8 – экз. № МГУ 272/881: 8а – вид сверху, 8б – вид снизу, инт. 110.85–115.75 м, обр. Ш-16/67; 9 – экз. № МГУ 272/882: 9а – вид сверху, 9б – вид сбоку, образец тот же.

Таблица 6. Распространение сколекодонт в семилукском, петинском и воронежском горизонтах скв. 16 Шигры (комплексы 3–5)

Таксоны	Номера образцов																	
	37	36	35	207а	30	29	26	25	24	23	22	21	206а	20	17	205а	12	9
<i>Kielanopriion</i> sp. U												1			6			
<i>Paulinites paranaensis</i> Lang.	1						1								2			
<i>Paulinites digitus</i> (Eller) n. comb															1			
<i>Atraktopriion</i> sp. S					16	1	5	1		20	14		11	9				
<i>Kielanopriion</i> ellery Szan. et Wrona											1	2						
<i>Paulinites planus</i> (Stauff.) n. comb	1			1			5			2	1		2					
<i>Paulinites exploratus</i> (Eller) n. comb	1	2					2				2		4					
<i>Paulinites</i> sp. D	1						2				1							
<i>Paulinites</i> sp.			3			1	1				1	1	1		3		1	
<i>Albertapriion</i> sp. A															1			
<i>Atraktopriion</i> sp.					2		3		1	7	2	1	1	1		1		
<i>Kielanopriion</i> sp.							1			2		4		1				
<i>Albertapriion</i> sp. B												3						
? <i>Xanthopriion</i> sp.										1								
<i>Mochtyellidae</i> gen.												2		1	1			
<i>Polychaetaspidae</i> gen.												2						
<i>Xaniopriionidae</i> gen.					1				3	4	6	5	1	3			1	
Gen. et sp. indet.			7		2	8	2	7		46	10	99	4	11	15		6	11
Итого:	4	2	10	1	21	2	28	3	11	78	36	121	28	24	32	1	7	12
Вес образца, кг	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	0.6	0.3	0.6	0.3	0.3

реходящими далее (гл. 115.75 м) в переслаивание коричневатого-серых карбонатных глин и зеленоватого-серых глинистых известняков. Органические остатки многочисленны и разнообразны. Они представлены конодонтами, сколекодонтами,

трубками червей, раковинами остракод, гастропод, тентакулитов, брахиопод, члениками стеблей криноидей, ихтиолитами. Мощность саргаевского горизонта 21.3 м. Для сравнения: мощность саргаевского горизонта на юго-востоке Воронежской

Таблица III

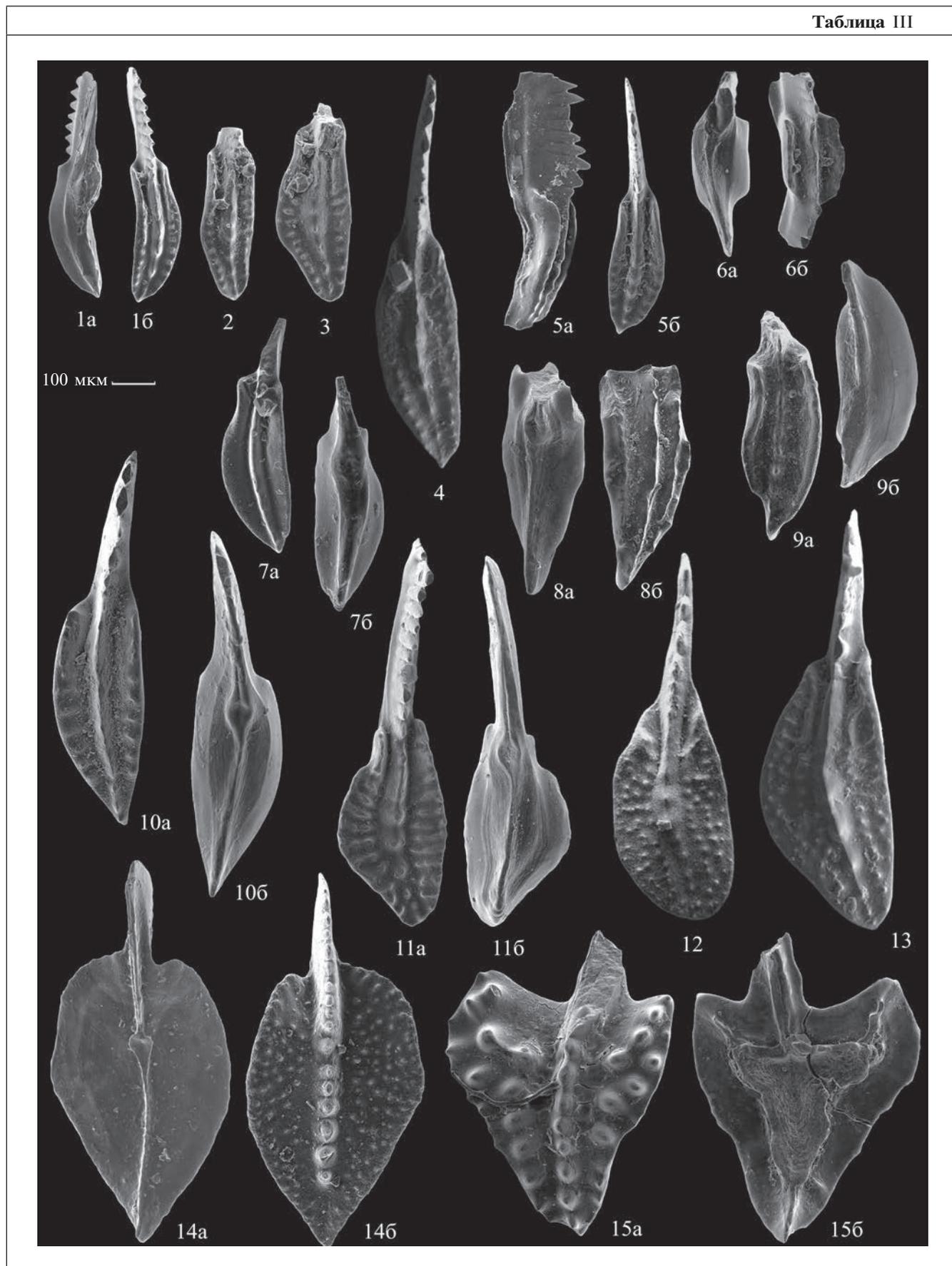




Таблица III. Характерные виды конодонтов; франский ярус; Курская область, скв. 16 Щигры; во всех случаях увеличение $\times 80$.

1–4 – *P. lingulatus* Ovn.: 1 – экз. № МГУ 272/864: 1а – вид снизу, 1б – вид сверху, семилукский горизонт, гл. 95.5 м, обр. Щ-16/207а; 2 – экз. № МГУ 272/861, вид сверху, образец тот же; 3 – экз. № МГУ 272/865, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/35; 4 – экз. № МГУ 272/867, вид сверху, семилукский горизонт, гл. 91.0 м, обр. Щ-16/206а; 5 – *P. pseudoxylus* Konon. et al., экз. № МГУ 272/868: 5а – вид сбоку, 5б – вид сверху, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/26; 6 – *St. angustidiscus* (Youngq.), экз. № МГУ 272/871: 6а – вид снизу, 6б – вид сверху, саргаевский горизонт, инт. 115.75–120.65 м, обр. Щ-16/84; 7 – *P. praepolitus* Ovn. et Konon., экз. № МГУ 272/859: 7а – вид сверху, 7б – вид снизу, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/28; 8 – *P. efimovae* Konon. et al., экз. № МГУ 272/872: 8а – вид снизу, 8б – вид сверху, семилукский горизонт, интервал тот же, обр. Щ-16/23; 9 – *P. aspelundi* Sav. et Fun., экз. № МГУ 272/878: 9а – вид сверху, 9б – вид снизу, семилукский горизонт, инт. 86.35–91.25 м, обр. Щ-16/17; 10 – *P. dubius* Hinde, экз. № МГУ 272/874: 10а – вид сверху, 10б – вид снизу, саргаевский горизонт, инт. 115.75–120.65 м, обр. Щ-16/85; 11 – *P. webbi* Stauff., экз. № МГУ 272/870: 11а – вид сверху, 11б – вид снизу, семилукский горизонт, инт. 96.15–101.05 м, обр. Щ-16/38; 12, 13 – *P. rudkinensis* Ovn.: 12 – экз. № МГУ 272/880, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/33; 13 – экз. № МГУ 272/876, вид сверху, семилукский горизонт, гл. 91.0 м, обр. Щ-16/206а; 14 – *Mesotaxis falsiovalis* Sandb. et al., экз. № МГУ 272/877: 14а – вид снизу, 14б – вид сверху, саргаевский горизонт, инт. 110.85–115.75 м, обр. Щ-16/67; 15 – *Ancyrodella rugosa* Br. et Mehl, экз. № МГУ 272/873: 15а – вид сверху, 15б – вид снизу, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/26.

антеклизы составляет 12–20 м (Аристов, 1988; Ovnatanova, Kononova, 2001), на северо-западе – 19.5 м (Венгерцев, 1995).

По конодонтам в саргаевских отложениях можно выделить два комплекса. Комплекс II установлен в интервале 111.3–119.5 м (обр. 68–88). Он разнообразен и содержит *Icriodus expansus*, *I. vitabilis*, *I. xenium*, *Stenopolygnathus angustidiscus* (Youngquist), *Polygnathus denisbriceae* Bultynck, *P. dubius* Hinde, *P. lanei* Kuzmin, *P. Ijaschenkoi* Kuzmin, *P. pennatus*, *P. pollocki* Druce, *P. posterus* Kuzmin, *P. praepolitus* Ovnatanova et Kononova, *P. pseudoxylus* Kononova, Alekseev, Barskov et Reimers, *P. reimersi* Kuzmin, *P. webbi* Stauffer, *P. xylus* Stauffer. Икриодонтид немного (2.5% комплекса по числу экземпляров), среди остальных конодонтов значительно преобладают экземпляры рамиформных элементов (78% комплекса). На юго-востоке Воронежской антеклизы в саргаевском горизонте икриодиды также составляют около 3% комплекса, рамиформных элементов несколько меньше – 47–69% (Аристов, 1988).

Комплекс III (инт. 98.2–111.3 м, обр. 42–67) более беден количественно и менее разнообразен. С нижележащим комплексом его связывают *P. Ijaschenkoi*, *P. pollocki* и *P. reimersi*. Кроме того, комплекс содержит единичных представителей *Icriodus symmetricus* Branson et Mehl, *Mesotaxis asymmetrica* (Bischoff et Ziegler), *M. falsiovalis* Sandberg, Ziegler et Bultynck и *P. planarius* Klapper et Lane. Отношение числа рамиформных элементов к числу платформенных элементов полигнатид в данном комплексе максимальное для всего франского интервала изученного разреза (рис. 3). Подобное явление наблюдалось и в других разрезах Воронежской антеклизы (Журавлева и др., 2017). Вероятно, это связано

с уменьшением глубины бассейна, когда волнение моря могло достигать дна, что вызывало дробление рамиформных элементов, более хрупких, чем остальные конодонтовые элементы. В подсчетах же учитывались как целые элементы (что встречается нечасто), так и фрагменты. В то же время преобладание карбонатов и присутствие во вмещающих породах только тонкозернистых терригенных примесей, а также крайне малое число икриодонтид (всего 1 экз. был встречен в этой части разреза) указывают на удаленность от берега.

Сколекодонты в данном горизонте встречены в 8 образцах (рис. 5). По сколекодонтам здесь можно выделить 2 комплекса. Комплекс 1 установлен в интервале 119.2–109.5 м (обр. 210а, 80–82, 84, 87). Он содержит виды *Kielanoprion* sp., *Paulinites planus* (Stauffer), *Paul. polonensis* Kielan-Jaworowska.

Комплекс 2 установлен в интервале 109.5–97.0 м (обр. 38, 39, 208а, 51, 63). Он частично захватывает низы семилукского горизонта, то есть смена комплексов по сколекодонтам происходит на 1.2 м выше, чем граница между горизонтами и одновозрастными комплексами по конодонтам. Комплекс 2 более разнообразен, он содержит уже встреченные в нижнем комплексе *Paulinites planus* (Stauffer), *Paul. polonensis* Kielan-Jaworowska, а также впервые появившиеся *K. sp. U*, *Paul. sp.*, *Xanioprionidae* gen., *Polyhaetaspidae* gen.

Фораминиферы в саргаевском горизонте обнаружены в одном образце (Щ-16/62) в интервале распространения комплекса III конодонтов (инт. 98.2–111.3 м). Они представлены единичными экземплярами двух видов рода *Nanicella*: *N. eugeni* N. Tchernysheva и *N. tchernyshevae* Lipina.

Таблица IV

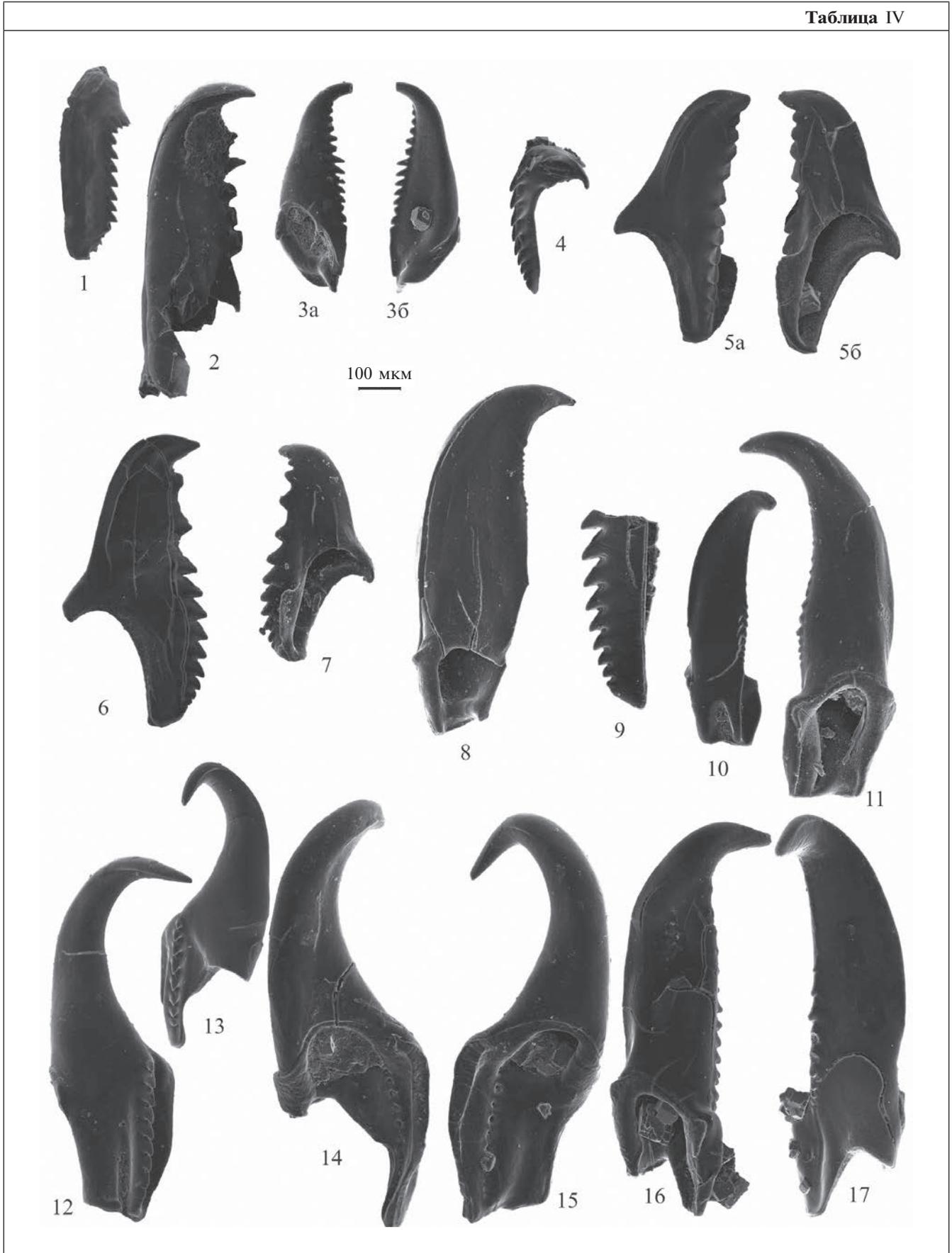


Таблица IV. Характерные виды сколекодонтов; франский ярус; Курская область, скв. 16 Щигры; во всех случаях увеличение $\times 80$.

1 – *Xanioprionidae* gen., экз. МГУ № 272/847, МІг, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/24; 2 – *Albertapriion* sp. A, экз. МГУ № 272/841, МІІ, вид сверху, воронежский горизонт, инт. 71.65–76.58 м, обр. Щ-16/9; 3 – *Kielanopriion* sp. U, экз. МГУ № 272/848, МІг: 3а – вид снизу, 3б – вид сверху, саргаевский горизонт, инт. 105.05–110.05 м, обр. Щ-16/63; 4 – *Polychaetaspidae* gen., экз. МГУ № 272/844, МІІг, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 86.35–91.25 м, обр. Щ-16/20; 5 – *Paulinites* sp. D, экз. МГУ № 272/842, МІІІ: 5а – вид сверху, 5б – вид снизу, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/26; 6, 7 – *Paul. raganaensis* Lange, МІІІ: 6 – экз. МГУ № 272/852, вид сверху, семилукский горизонт, образец тот же; 7 – экз. МГУ № 272/846, вид снизу, саргаевский горизонт, инт. 96.15–105.05 м, обр. Щ-16/37; 8 – *Paul. digitus* (Eller) n. comb., экз. МГУ № 272/843, МІг, вид снизу, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/35; 9 – *Mochtyellidae* gen., экз. МГУ № 272/838, МІг, вид сверху, саргаевский горизонт, инт. 105.05–110.05 м, обр. Щ-16/63; 10, 11 – *Paulinites planus* (Stauff.) n. comb., МІІ: 10 – экз. МГУ № 272/850, вид сверху, образец тот же; 11 – экз. МГУ № 272/853, вид снизу, семилукский горизонт, инт. 91.25–96.15 м, обр. Щ-16/26; 12–15 – *Atraktopriion* sp. S: 12 – экз. МГУ № 272/856, МІІ, вид сверху, семилукский горизонт, интервал тот же, обр. Щ-16/30; 13 – экз. МГУ № 272/854, МІг, вид сверху, образец тот же; 14 – экз. МГУ № 272/857, МІг, вид снизу, образец тот же; 15 – экз. МГУ № 272/851, МІІ, вид снизу, семилукский горизонт, интервал тот же, обр. Щ-16/22; 16, 17 – *Paulinites exploratus* (Eller) n. comb.: 16 – экз. МГУ № 272/855, МІг, вид снизу, семилукский горизонт, интервал тот же, обр. Щ-16/26; 17 – экз. МГУ № 272/845, МІг, вид сверху, семилукский горизонт, инт. 96.15–105.05 м, обр. Щ-16/36.

Семилукский горизонт

Семилукский горизонт залегает на саргаевском обычно с размывом (Родионова и др., 1995). В скв. 16 Щигры следы размыва не обнаружены, граница проведена на гл. 98.2 м по смене зеленовато-серых массивных известняков глинами зеленовато-серыми и по появлению конодонтов *Polygnathus lingulatus* Ovnatanova (рис. 6) – вида, характерного для местной зоны *P. efimovae*, отвечающей основанию семилукского горизонта (Ovnatanova, Kononova, 2001). Комплекс сколекодонтов меняется чуть выше, на гл. 97.0 м. Далее глины перекрываются зеленовато-серыми массивными известняками, которые в двух метрах выше границы сменяются глинами зеленовато-серыми, участками обогащенными детритом лингулид, далее – массивными известняками и мергелями.

Органические остатки представлены конодонтами, сколекодонтами, фораминиферами, спикулами губок, известковыми трубками червей, кораллами, трилобитами, раковинами остракод, гастропод, двустворчатых моллюсков, тентакулитов, брахиопод, члениками стеблей криноидей, иглами морских ежей, склеритами голотурий, ихтиолитами. Мощность 12 м. Для сравнения: на юго-востоке Воронежской антеклизы мощность семилукского горизонта составляет 18–33 м (Аристов, 1988; Ovnatanova, Kononova, 2001), на северо-западе – 70 м (Венгерцев, 1995).

Семилукские конодонты наиболее разнообразны, и по ним можно выделить 3 комплекса.

Комплекс IV (инт. 93.6–98.2 м) характеризуется низы семилукского горизонта. Он богат и разнообразен. В нем появляются *Ancyrodella gigas* Youngquist, *Icriodus subterminus* Youngquist, *Polygnathus lingulatus* Ovnatanova и *P. rudkinensis* Ovnatanova. Из верхнего саргаевского комплек-

са сюда переходят *I. expansus*, *I. symmetricus*, *I. vitabilis*, *Mesotaxis asymmetrica*, *M. falsovalis*, *P. Ijaschenkoi*, *P. pollocki*, *P. pseudoxylylus*. Ряд видов рассматриваемого семилукского комплекса был встречен в нижнем саргаевском комплексе, но не был обнаружен в верхнем саргаевском комплексе: *Ct. angustidiscus*, *P. posterus*, *P. praepolitus*, *P. webbi*. По количеству экземпляров комплекс содержит 10% икриодонтид и 11% представителей рода *Polygnathus* и немногочисленных *Mesotaxis* (2%) и *Ancyrodella* (1%). Отложения, отвечающие комплексу IV по конодонтам, представлены карбонатно-терригенными породами: в нижней части преимущественно известняками с глинистыми прослоями, в верхней – глинами зеленовато-серыми.

Комплекс V установлен для средней части семилукского горизонта (инт. 89.7–93.6 м). Он также богат и разнообразен. В нем появляются: *Icriodus interjectus* Kuzmin et Ovnatanova, *Ancyrodella africana* Garcia-Lopez, *A. devonica* (Stauffer), *A. lobata* Branson et Mehl, *A. mouravieffi* Garcia-Lopez, *A. rotundiloba*, *A. rugosa* Branson et Mehl, *A. soluta* Sandberg, Ziegler et Bultynck, *Mesotaxis johnsoni* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Polygnathus aequalis* Klapper et Lane, *P. azygomorphus* Aristov, *P. aff. breviformis* Ovnatanova, *P. efimovae* Kononova, Alekseev, Barskov et Reimers, *P. ilmenensis* Zhuravlev, *P. zinidae* Kononova, Alekseev, Barskov et Reimers. В этом комплексе продолжают встречаться: *I. expansus*, *I. subterminus*, *I. symmetricus*, *I. vitabilis*, *A. gigas*, *Ct. angustidiscus*, *M. asymmetrica*, *M. falsovalis*, *P. lingulatus*, *P. pollocki*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxylylus*, *P. rudkinensis*, *P. xylylus*. Икриодонтиды составляют 3% комплекса по количеству экземпляров. Среди полигнатид помимо рода *Polygnathus* (13%) за-

Таблица V

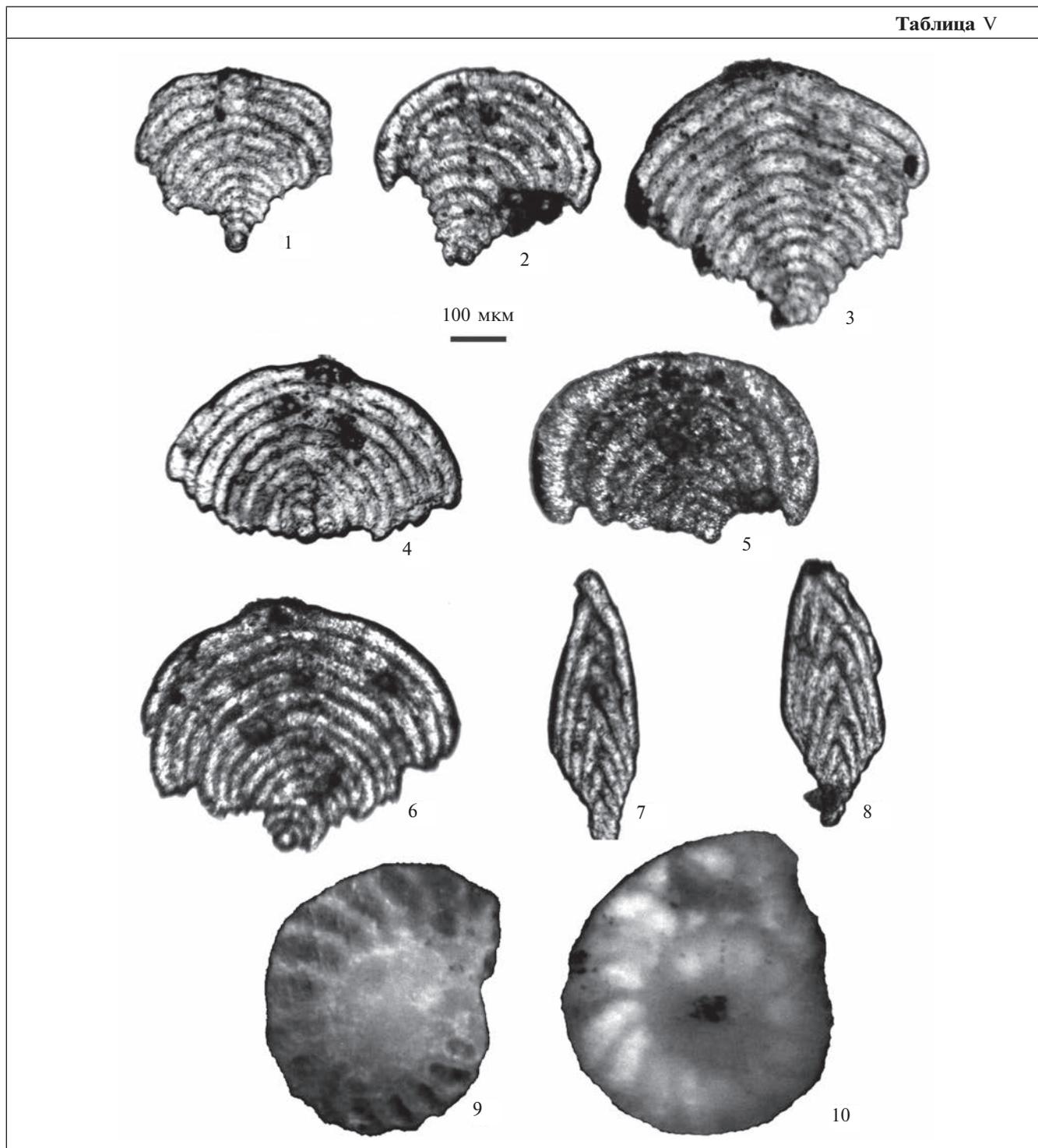


Таблица V. Характерные виды фораминифер; франкий ярус; Курская область, скв. 16 Щигры; во всех случаях увеличение $\times 100$.

1 – *Semitextularia virgulina* E. Вукова, экз. МГУ № 272/889, вид сбоку, семилукский горизонт, гл. 91.0 м, обр. Щ-16/206а; 2 – *S. sigillaria curta* E. Вукова, экз. МГУ № 272/890, вид сбоку, образец тот же; 3 – *S. sigillaria voronezhensis* E. Вукова, экз. МГУ № 272/891, вид сбоку, образец тот же; 4 – *S. sp. 1*, экз. МГУ № 272/892, вид сбоку, образец тот же; 5 – *S. aff. natiopsis* E. Вукова, экз. МГУ № 272/893, вид сбоку, образец тот же; 6 – *S. semilukiensis* E. Вукова, экз. МГУ № 272/894, вид сбоку, образец тот же; 7 – *Pseudopalmula fragaria triangularia* E. Вукова, экз. МГУ № 272/895, вид сбоку, образец тот же; 8 – *P. aff. fragaria* E. Вукова, экз. МГУ № 272/896, вид сбоку, образец тот же; 9 – *Nanicella eugeni* N. Tchernysheva, экз. МГУ № 272/897, вид сбоку, саргаевский горизонт, инт. 105.95–110.85 м, обр. Щ-16/62; 10 – *N. tchernyshevae* Lipina, экз. МГУ № 272/898, вид сбоку, образец тот же.

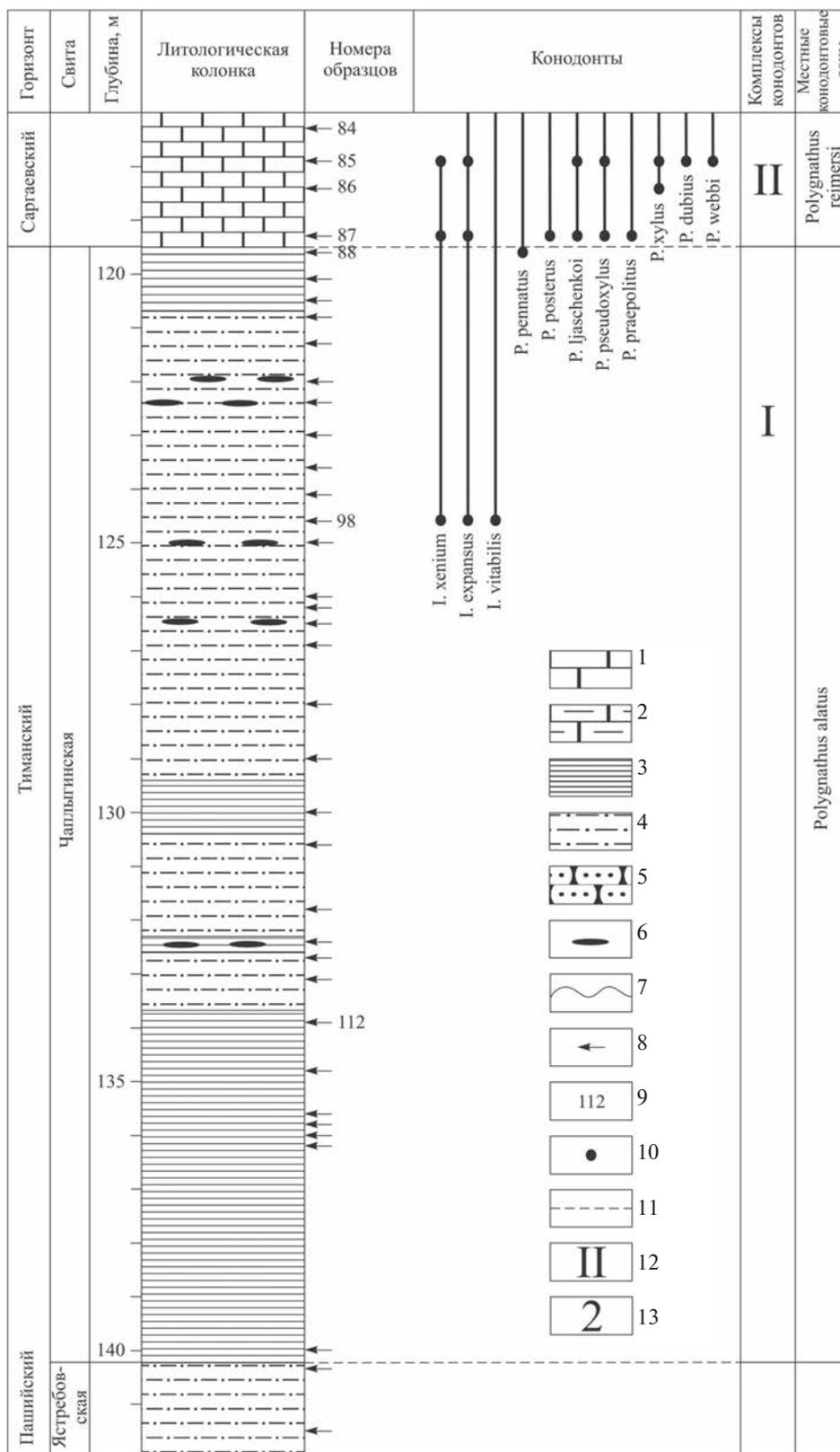


Рис. 2. Распространение конодонтов в чаплыгинской свите, вскрытой скв. 16 Шигры. 1 – известняки; 2 – глинистые известняки; 3 – глины; 4 – алевролиты; 5 – песчаники; 6 – углефицированные остатки; 7 – перерывы в осадконакоплении; 8 – места отбора образцов; 9 – номера образцов, в которых были обнаружены конодонты, сколекодонты, фораминиферы; 10 – уровни находок определенных видов; 11 – границы комплексов; 12 – номера конодонтовых комплексов; 13 – номера сколекодонтовых комплексов.

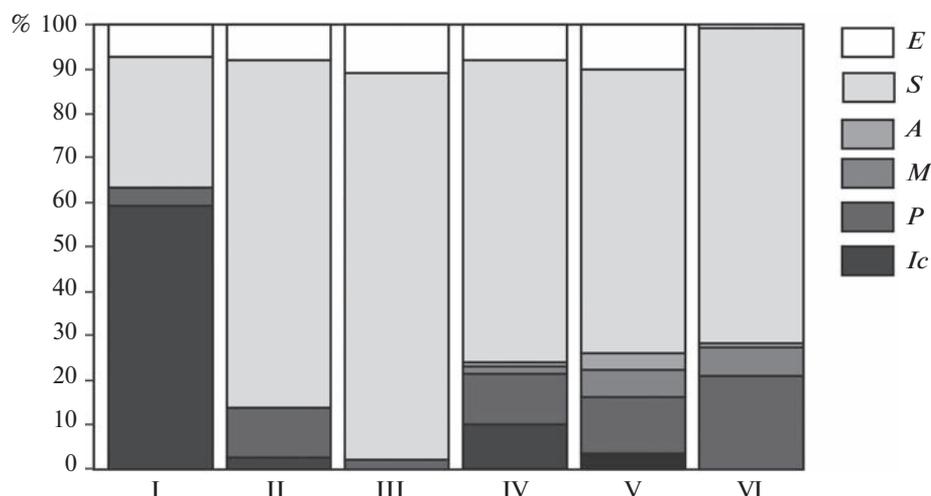


Рис. 3. Количество экземпляров конодонтовых элементов в комплексах конодонтов. I–VI – номера комплексов, Ic – *Icriodus*, P – *Polygnathus* s.l., M – *Mesotaxis*, A – *Ancyrodella*, S – S, M и Pb-элементы, E – прочее, в том числе неопределимые остатки.

метно присутствие и других родов – *Mesotaxis* (6%) и *Ancyrodella* (4%), что указывает на продолжающуюся трансгрессию и углубление бассейна. Отложения, содержащие конодонты данного комплекса, представлены известняками.

Комплекс VI, характерный для верхней части семилукских отложений (инт. 86.2–89.7 м), менее разнообразен. В нем появляется только *Polygnathus aspelundi* Savage et Funai. Присутствуют встречающиеся ниже *I. vitabilis*, *M. falsiovalis*, *P. azygomorphus*, *P. brevilamiformis*, *P. ilmenensis*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxylylus*, *P. xylus*, *P. zinaidae*. Икриодонтид в комплексе менее 1% по числу экземпляров, разнообразных платформенных полигнатид – 28%. Отложения, содержащие данный комплекс конодонтов, представлены преимущественно мергелями с прослоем песчаника в основании.

На юго-востоке Воронежской антеклизы в саргаевском горизонте икриодонтид немного – 7–9%, представители родов *Mesotaxis* и *Ancyrodella* составляют первые проценты комплекса, заметна доля рода *Polygnathus* – 31–49% (Аристов, 1988).

По сколекодонтам в семилукском горизонте можно выделить два комплекса (комплексы 3 и 4). Граница между пачками, содержащими эти комплексы сколекодонтов, проходит на гл. 94.8 м, что на 1.2 м ниже, чем нижняя граница комплекса V по конодонтам. Комплекс 3 сколекодонтов (инт. 94.8–97.0 м) содержит уже встреченные в саргаевском горизонте *Paul. planus*, *Paul. sp.* и впервые появляющиеся *Paul. exploratus* (Eller), *Paul. paranaensis* Lange, *Paul. sp. D.*

Для комплекса 4 (инт. 89.2–94.8 м) харак-

терны переходящие из нижележащих слоев *Kielanoprion* sp. U (из комплекса 2), *K. sp.*, *Paul. sp. D*, *Paul. exploratus*, *Paul. paranaensis*, *Paul. planus*, *Paul. sp.*, *Xanioprionidae* gen., *Polychaetaspidae* gen. Впервые здесь встречены *Albertaprion* sp. A, *Alb. sp. B*, *Atractoprion* sp. S, *Atr. sp.*, *K. ellery* Szaniawski et Wrona, *Paul. cf. digitus* (Eller), *Mochtyellidae* gen., ?*Xanthoprion* sp.

Терминальная часть семилукского горизонта (инт. 86.2–89.2 м) содержит переходящий из нижележащих слоев *Atr. sp.*

Определимые фораминиферы семилукского горизонта встречены в обр. Ш-16/206а (гл. 91 м) и представлены разнообразным комплексом семитекстуляриид, включающим *Semitextularia semilukiensis* E. Bykova, *S. virgulina* E. Bykova, *S. aff. natiopsis* E. Bykova, *S. sigillaria voronezhensis* E. Bykova, *S. sigillaria curta* E. Bykova, *S. sp. 1*, *Pseudopalmula fragaria triangularia* E. Bykova, *P. aff. fragaria* E. Bykova.

Речицкий горизонт

На Воронежской антеклизе речицкому горизонту соответствует петинский горизонт (Решение..., 1990). Петинский горизонт, сложенный терригенными породами, несогласно залегает на семилукском горизонте, состоящем из карбонатных пород. В скв. 16 Шигры на гл. 86.2 м на светло-серых мергелях залегают темно-серые мелкозернистые песчаники (рис. 5). Петинский горизонт представлен переслаиванием кварцевых и глауконитовых песчаников, алевролитов, сидеритов, мергелей. Из органических остатков встречены только сколекодонты и единичные ихтиолиты. Мощность 7.7 м. Для сравнения:

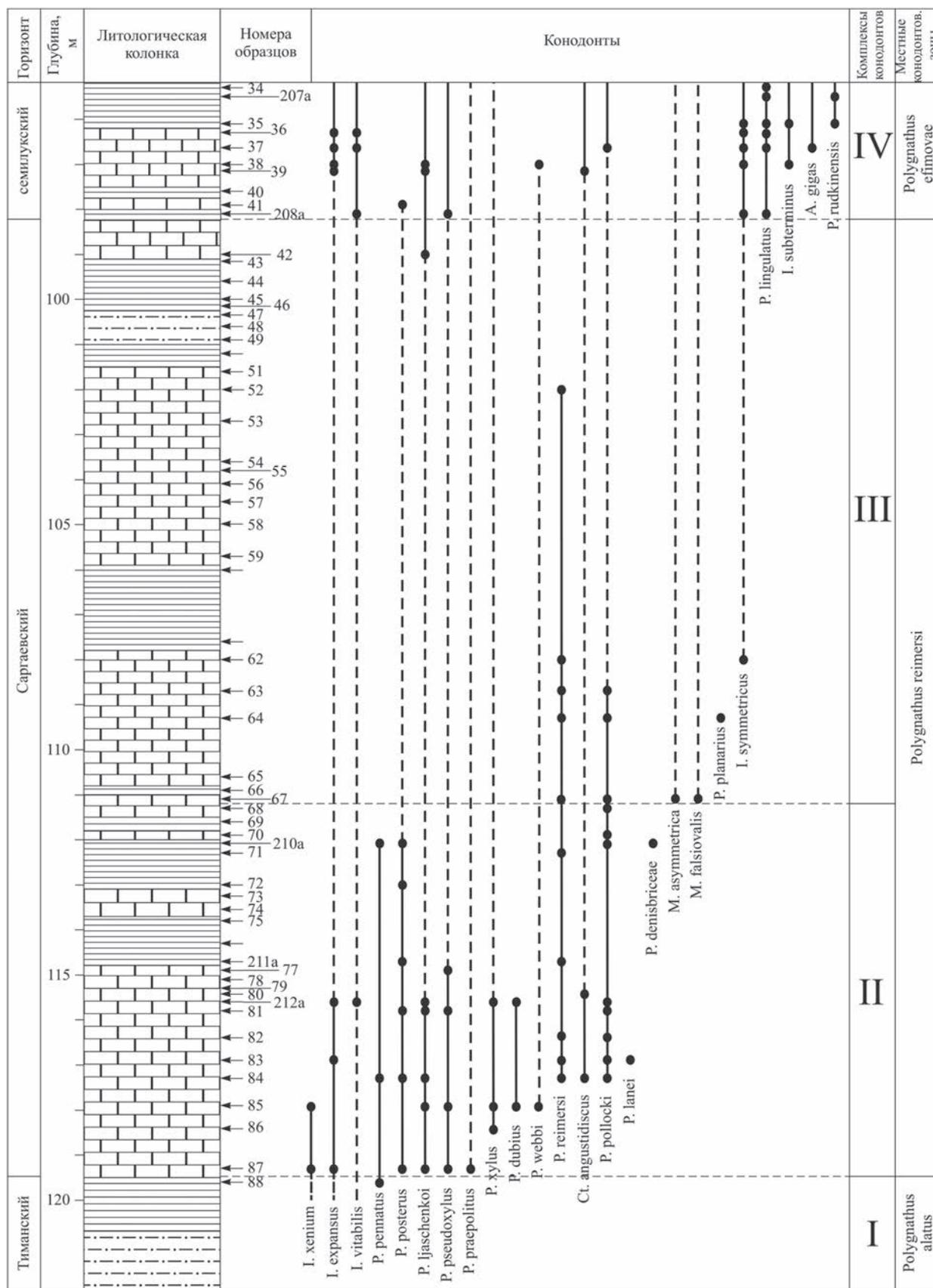


Рис. 4. Распространение конодонтов в саргаевских отложениях, вскрытых скв. 16 Шигры. Условные обозначения см. рис. 2.

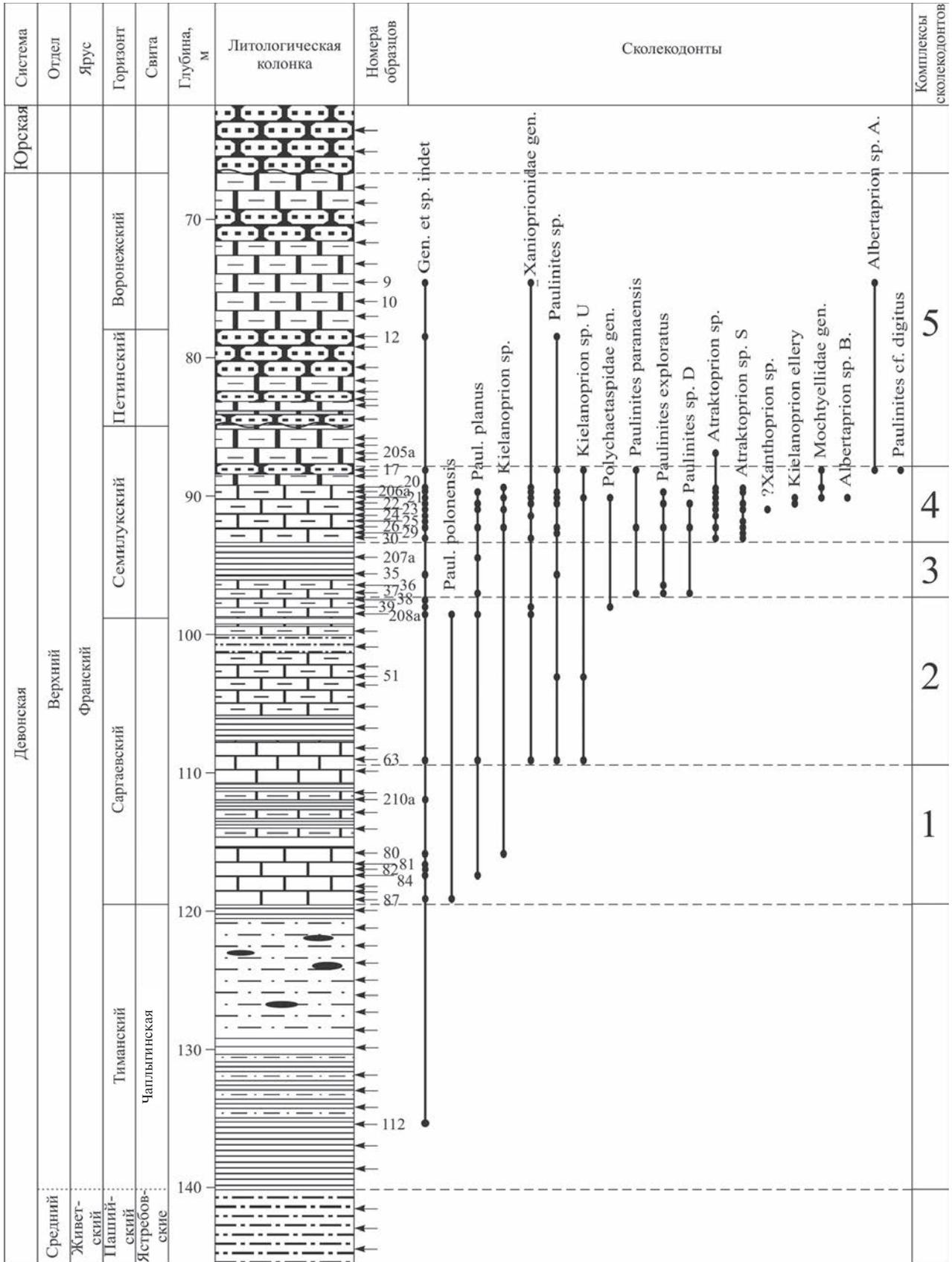


Рис. 5. Распространение сколекодонтов во франских отложениях, вскрытых скв. 16 Шигры. Условные обозначения см. рис. 2.

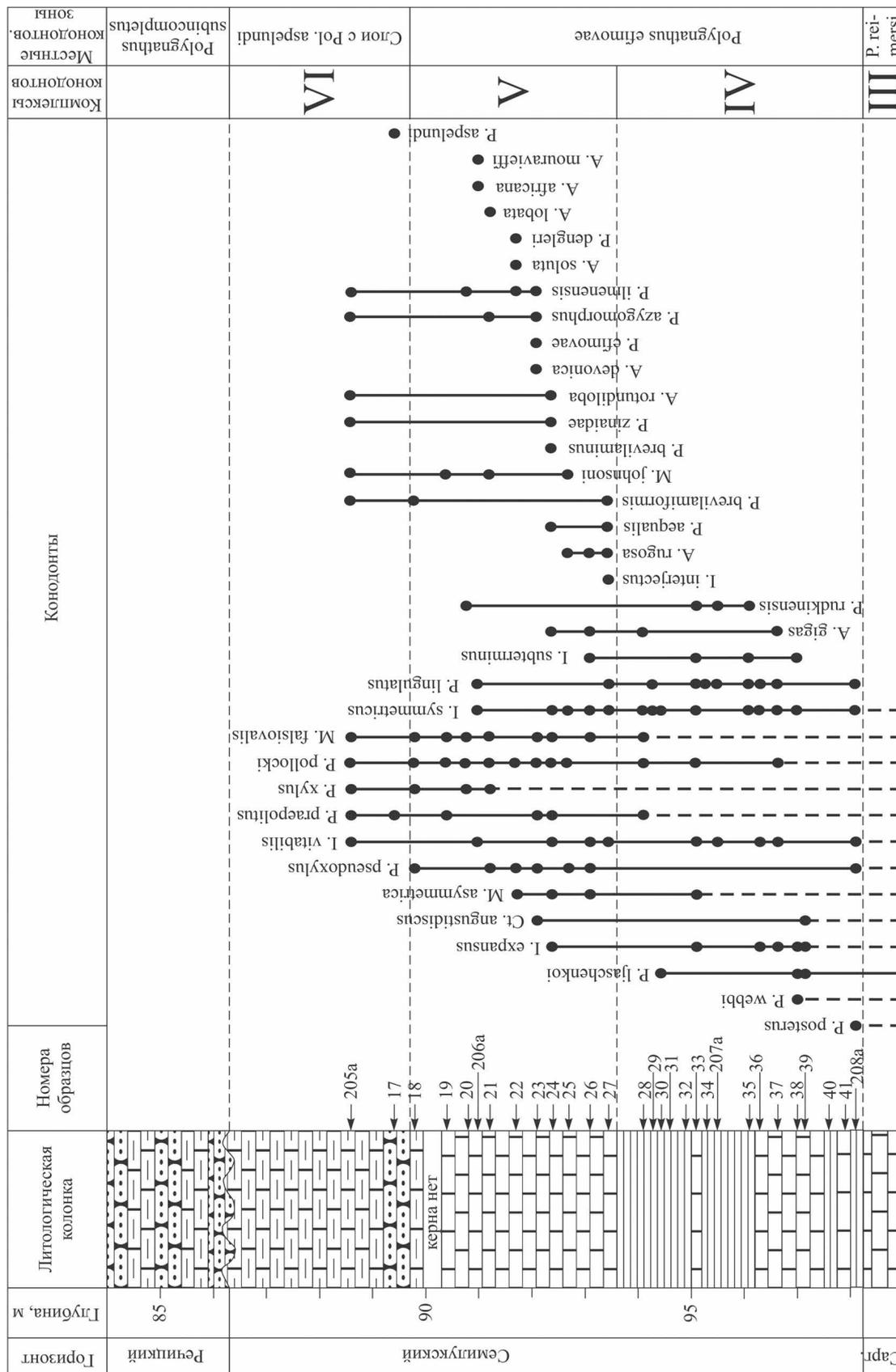


Рис. 6. Распространение кондолнтов в семилукских отложениях, вскрытых скв. 16 Шигры. Условные обозначения см. рис. 2.

мощность петинского горизонта на северо-западе Воронежской антеклизы составляет 5.5 м (Венгерцев, 1995), на юго-востоке — 1.5–4.0 м (Ovnatanova, Kononova, 2001).

Конодонты в петинском горизонте в скв. 16 Щигры обнаружены не были. На Воронежской антеклизе в этом возрастном интервале они были встречены в скв. Усмань (Ovnatanova, Kononova, 2001).

Сколекодонтны представлены переходящим из нижележащих слоев *Paul. sp.*

Воронежский горизонт

Воронежский горизонт залегает на петинском согласно, с постепенным переходом (Родионова и др., 1995). В скв. 16 Щигры нижняя граница воронежского горизонта хорошо прослеживается по смене мелкозернистых песчаников с кварцевой галькой светло-серыми мергелями на гл. 78.0 м. Воронежский горизонт сложен мергелями, участками ожелезненными и содержащими глауконит. Они переслаиваются с мелкозернистыми песчаниками. Органические остатки редки и представлены преимущественно углефицированным растительным детритом. На гл. 74.0 м встречены членики стеблей криноидей, ихтиолиты и редкие конодонты, в том числе *P. unicornis Müller et Müller* — характерная форма для петинско-воронежских отложений. На глубине 72.8 м были найдены сколекодонтны *Albertapriion sp. A*, *Paulinites sp.* и *Xaniopriionidae gen.*, переходящие из нижележащих слоев, что позволяет выделить единый комплекс сколекодонтны для верхней части семилукского горизонта, петинского и воронежского горизонтов (комплекс 5). Мощность 11.7 м. Для сравнения: на северо-западе Воронежской антеклизы мощность воронежского горизонта составляет 26.5 м (Венгерцев, 1995), на юго-востоке — 25–49 м (Ovnatanova, Kononova, 2001).

Фораминиферы в петинском и воронежском горизонтах не обнаружены.

Воронежский горизонт в скв. 16 Щигры на гл. 66.7 м перекрывается светло-серыми юрскими песчаниками с железистыми оолитами и углефицированным растительным детритом.

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПО КОНОДОНТАМ И КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ

Выделенные во франских отложениях скв. 16 Щигры (с. Нижнекрасное) конодонтовые комплексы могут быть сопоставлены с установленными ранее комплексами местных конодонтовых зон мелководно-шельфовых отложений Воронежской антеклизы и Московской синеклизы (Ovnatanova, Kononova, 2001, 2008).

Комплекс I (чаплыгинская свита) содержит вид *P. pennatus*, появление которого характерно для зоны *P. alatus*, отвечающей верхнетиманскому подгоризонту (табл. 7). Зона *P. alatus* была выделена Н.С. Овнатановой и Л.И. Кононовой в Московской синеклизе в скв. 1 Павлово-Посад в инт. 928–935 м (Ovnatanova, Kononova, 2001) и в скв. 6 Медведевская (инт. 1460–1475 м). Характерными для этой зоны являются *St. angustidiscus*, *P. dubius*, *P. webbi* и *P. xylus*. Позднее эта зона была сопоставлена с зоной *P. pennatus*—*P. Ijaschenko* мелководно-шельфовых отложений востока ВЕП, которая скоррелирована с верхней частью зоны *Early falsiovalis* стандартной шкалы (Ovnatanova, Kononova, 2008).

В чаплыгинской свите скв. 16 Щигры помимо *P. pennatus* присутствуют *I. expansus*, *I. vitabilis*, *I. xenium*, что существенно дополняет характеристику зоны *P. alatus* и позволяет сопоставить рассматриваемые отложения с нижней частью слоев *I. expansus*—*I. symmetricus*, соответствующей тиманскому и саргаевскому горизонтам (Назарова, 1998) в центральных районах ВЕП.

Комплекс II (нижняя часть саргаевского горизонта) содержит виды, характерные для зоны *P. reimersi* (первоначально в работе (Ovnatanova, Kononova, 2001) вид-индекс этой зоны был назван *P. sp. D*). Впервые зона *P. reimersi* была установлена в скв. 1 Павлово-Посад в инт. 870–928 м (Ovnatanova, Kononova, 2001). Нижняя граница этой зоны определялась по появлению *P. reimersi*. Характерными видами этой зоны являются *P. dengleri* (*Bischoff et Ziegler*) (= *Mesotaxis dengleri*), *P. pollocki*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxilus*, а также *Palmatolepis transitans Müller*, *M. asymmetrica*, *M. falsiovalis*, *Klapperina ovalis* (*Ziegler et Klapper*) (= *Zieglerina ovalis*), *A. rotundiloba* (в нижней части зоны) и *A. alata Glenister et Klapper* (в верхней части зоны).

В изученной скважине в нижней части саргаевского горизонта, помимо зонального вида *P. reimersi*, были встречены *P. pollocki*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxilus*, а также *P. dubius*, *P. pennatus*, *P. xylus*, *P. webbi* и *St. angustidiscus*. Кроме того, нижнесаргаевский комплекс содержит *P. lanei*, *P. Ijaschenko* и *P. posterus*, характерные для усть-ярегской свиты Южного Тимана, коррелируемой с саргаевским горизонтом (Кузьмин, 1995). Икриодиды представлены *I. expansus*, *I. vitabilis*, *I. xenium*, типичными для нижней части слоев *I. expansus*—*I. symmetricus*. Рассматриваемый комплекс может быть отнесен к зоне *P. reimersi*.

Комплекс III (верхняя часть саргаевского горизонта) включает *P. reimersi*, *P. Ijaschenko*, *P. pollocki*, а также *M. asymmetrica* и *M. falsiovalis*, что позволяет отнести отложения, со-

держащие этот комплекс, к зоне *P. reimersi*. Зона *P. reimersi* была подразделена в мелководно-шельфовых разрезах Волго-Уральской области и Южного Тимана на две части, соответствующие зоне *A. rotundiloba*–*A. africana* и зоне *A. alata*–*M. bogoslovskii*, коррелируемым соответственно с зонами *Late falsiovalis* и *transitans* стандартной шкалы (Ovnatanova, Kononova, 2008).

Учитывая состав комплексов II и III конодонтов, отнесенных к зоне *P. reimersi*, характеризующей саргаевский горизонт, мы можем дополнить характеристику зонального комплекса следующими видами: *I. xenium*, *I. expansus*, *I. vitabilis*, *I. symmetricus*, *P. denisbriceae*, *P. lanei*, *P. planarius*.

Комплекс IV (нижняя часть семилукского горизонта) содержит виды *P. ligulatus* и *P. rudkinensis*, появление которых характерно для зоны *P. efimovae*.

Зона *P. efimovae* впервые была установлена в семилукском горизонте в скв. 1 Павлово-Посад (Московская синеклиза) в инт. 820–876 м и в скв. 3/72 Усмань (Воронежская антеклиза) в инт. 142–158.8 м. В этой зоне наряду с зональным видом появляются *P. lingulatus*, *P. rudkinensis*, *P. vjalovi* Zvereva, *A. gigas*, *Palmatolepis hassi* Müller et Müller, *Palm. punctata* Müller. В верхней части этой зоны появляются *Ancyrognathus ancyrognathoides* (Ziegler), *P. azygomorphus*, *P. seraphimae* Ovnatanova et Kononova, *P. zinaidae*, единичные *P. timanicus* Ovnatanova. Продолжают встречаться *P. alatus*, *P. dubius* и *P. pennatus*. К концу этой зоны исчезают *P. lingulatus*, *P. pollocki*, *P. pseudoxylyus*, *M. asymmetrica* и *M. johnsoni*.

В комплексе IV, помимо *P. rudkinensis*, *P. lingulatus*, присутствуют *M. asymmetrica*, *M. falsiovalis*, *P. ljaschenkoi*, *P. pollocki*, *P. pseudoxylyus*, *P. posterus*, *P. praepolitus* и *P. webbi*. Среди икриодид появляются *I. subterminus*, продолжают встречаться *I. expansus*, *I. symmetricus* и *I. vitabilis*. Приведенные данные позволяют рассматривать комплекс IV как относящийся к зоне *P. efimovae*.

Этот комплекс характеризует нижнесемилукский подгоризонт или рудкинские слои (Родионова и др., 1995). В этой части разреза в центральных районах ВЕП обычно появляются представители *Palm. punctata*, позволяющие уверенно сопоставлять рассматриваемые отложения с зоной *punctata* стандартной шкалы (Ovnatanova, Kononova, 2001).

Комплекс V (средняя часть семилукского горизонта) содержит *P. efimovae*, *P. aequalis*, *P. azygomorphus*, *P. brevilamiformis*, *P. ilmenensis*, *P. zinaidae*, *M. johnsoni*, *M. falsiovalis*. Присутствует большое число представителей рода *Ancyrodella*. Интервал, отвечающий комплексу V, характеризует верхнесемилукские отложения (семилукские слои) (Родионова и др., 1995).

Икриодонтиды, встреченные в комплексах IV и V (*I. expansus*, *I. subterminus*, *I. symmetricus*, *I. vitabilis*), типичны для слоев с *I. expansus*–*I. symmetricus* и имеют довольно широкое распространение во фране (Назарова, 1998). Вид *I. interjectus* в центральных районах ВЕП встречается только в семилукском горизонте (Назарова, 2015).

Комплексы IV и V, отвечающие зоне *P. efimovae* и характеризующие семилукские отложения, дополняют характеристику зонального комплекса следующими видами: *I. expansus*, *I. interjectus*, *I. subterminus*, *I. symmetricus*, *I. vitabilis*, *A. africana*, *A. devonica*, *A. lobata*, *A. mouravieffi*, *A. rotundiloba*, *A. rugosa*, *A. soluta*, *P. ilmenensis*.

Комплекс VI характеризует верхнюю часть семилукского горизонта, названную Н.С. Овнатановой и Л.И. Кононовой (1999) надсемилукскими слоями. По конодонтам эти слои выделены в слои с *P. aspelundi*. Впервые они были установлены в скв. 6 Медведевская в инт. 1338–1375 м (Ovnatanova, Kononova, 2001). В них появляются *P. aspelundi* и *P. mosquensis* Litvinova in Ovnatanova et Kononova, 1996. Продолжают встречаться *P. praepolitus*, *P. seraphimae*, *P. zinaidae*. Только в этих слоях присутствует *Palmatolepis spinata* Ovnatanova et Kuzmin. В конце времени отложения слоев с *P. aspelundi* заканчивают свое развитие *P. brevilamiformis*, *P. dubius* и *P. pennatus*.

Комплекс VI содержит, помимо *P. aspelundi*, важные для этой части разреза *P. brevilamiformis*, *P. praepolitus*, *P. zinaidae* и расширяет характеристику слоев с *P. aspelundi* следующими представителями конодонтов: *A. rotundiloba*, *I. vitabilis*, *M. falsiovalis*, *P. azygomorphus*, *P. ilmenensis*, *P. pollocki*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxylyus*, *P. xylyus*.

Зона *P. efimovae* и слои с *P. aspelundi* мелководных отложений центральных районов ВЕП сопоставляются с тремя зонами домашнего горизонта Южного Тимана: зоной *P. efimovae*–*Palm. punctata*, зоной *Ancyrognathus ancyrognathoides*–*Palm. orbicularis* и зоной *Palm. mucronata*–*Palm. amplificata*, которые коррелируются с зонами *punctata*, *Early* и *Late hassi* и под большим вопросом с зоной *jamieae* (если она существует) стандартной шкалы (Ovnatanova, Kononova, 2008).

В петинском горизонте скв. 16 Щигры конодонты не обнаружены.

В воронежском горизонте в рассматриваемой скважине встречены единичные экземпляры вида *P. unicornis*, характерного для зоны *P. subincompletus*. Эта зона была выделена в петинско-воронежских отложениях в скв. 3/72 Усмань (инт. 95–122 м) Воронежской антеклизы, а также в скв. 120260 Осетровская (инт. 490–530 м) Московской синеклизы (Ovnatanova, Kononova,

Таблица 7. Схема сопоставления конодонтовых подразделений франских отложений скв. 16 Щигры с местными конодонтовыми зонами центральных районов ВЕП и стандартной конодонтовой шкалой

Горизонт, подгоризонт, слой (Ovnatanova, Kononova, 2001)		Номер комплекса	Характерные виды в скв. 16 Щигры	Местные зоны центральных районов ВЕП (Ovnatanova, Kononova, 2001)	Стандартная шкала (Ziegler, Sandberg, 1990)
Нижневоронежский подгоризонт			<i>P. unicornis</i>	<i>P. subincompletus</i>	Early rhenana
Речицкий (петинский) горизонт					
Семилуцкий горизонт	Надсемилуцкие слои	VI	<i>P. aspelundi</i> , <i>P. brevilamiformis</i> , <i>P. praepolitus</i> , <i>P. zinaiidae</i>	<i>P. aspelundi</i>	jamieae
	Семилуцкие слои	V	<i>P. efimovae</i> , <i>P. azygomorphus</i> , <i>P. zinaiidae</i> , <i>M. johnsoni</i>	<i>P. efimovae</i>	Late hassi
	Рудкинские слои	IV	<i>P. lingulatus</i> , <i>P. rudkinensis</i> , <i>A. gigas</i> , <i>I. interjectus</i>		punctata
Саргаевский горизонт		III	<i>M. asymmetrica</i> , <i>M. falsiovalis</i>	<i>P. reimersi</i>	transitans
		II	<i>P. reimersi</i> , <i>P. dubius</i> , <i>P. pennatus</i> , <i>P. pollocki</i> , <i>P. praepolitus</i> , <i>P. pseudoxylylus</i> , <i>P. webbi</i> , <i>P. xylus</i> , <i>St. angustidiscus</i> <i>I. xenium</i>		Late falsiovalis
Тиманский горизонт		I	<i>I. xenium</i> , <i>P. pennatus</i>	<i>P. alatus</i>	Early falsiovalis

2001). Нижняя граница зоны отмечена появлением *P. subincompletus* Ovnatanova et Kononova и *P. politus* Ovnatanova et Kononova. Другими характерными видами являются *P. alvenus* Ovnatanova et Kononova, *P. torosus* Ovnatanova et Kononova, *P. unicornis* и *Palm. semichatovae* Ovnatanova. В верхней части зоны *P. subincompletus* появляются *P. costulatus* Aristov, *P. churkini* Savage et Funai. Продолжают встречаться *Ancyrognathus ancyrognathoides*, *P. aspelundi*, *P. azygomorphus*. В конце зоны исчезают *P. seraphimae* и *P. zinaiidae*. Зона *P. subincompletus* коррелируется с зоной Early rhenana (Ovnatanova, Kononova, 2001, 2008).

Вышележащие отложения скв. 16 Щигры были размыты последующими трансгрессиями.

Сопоставим полученные данные по распределению конодонтов во франских отложениях

скв. 16 Щигры, расположенной в центральной части Воронежской антеклизы, с распределением конодонтов в одновозрастных отложениях скважин 123 Листопадовка, 175 Нижний Карачан и 178 Средний Карачан, расположенных на юго-востоке Воронежской антеклизы, используя данные из монографии В.А. Аристова (1988).

В саргаевском горизонте скв. 178 Средний Карачан присутствуют *A. rotundiloba alata*, *M. asymmetrica* (= *P. asymmetricus asymmetricus*), *P. xylus xylus*, *St. angustidiscus*, *I. symmetricus*, *I. expansus*. После выхода в свет монографии В.А. Аристова (1988) были описаны новые роды и виды конодонтов, поэтому в приведенных списках в скобках указаны устаревшие названия. В скв. 16 Щигры саргаевский комплекс конодонтов значительно беднее, что обусловлено поло-

жением скважины на более мелководном участке саргаевского моря. В скв. 178 Средний Карачан саргаевский комплекс конодонтов содержит представителей *Mesotaxis* и *Ancyrodella* – показателей относительно более глубоководного участка бассейна.

Комплексы конодонтов семилукского горизонта из скв. 123, 175 и 178 богаты и разнообразны, хотя четко не подразделяются на нижний, средний и верхний. Так, в скв. 123 Листопадовка в комплексе, наряду с зональным видом *P. efimovae* (= *P. ex. gr. ordinatus*), присутствуют *Palm. punctata*, *Palm. hassi*, *A. gigas*, *Ancyrognathus ancyrognathoides* (= *Polygnathus ancyrognathoides*), *M. asymmetrica* (*P. asymmetricus asymmetricus*), *P. brevilamiformis*, *P. lingulatus*, *P. rudkinensis* (= *P. germanicus*), *Palm. punctata*, *Palm. hassi*, *I. expansus*, *I. symmetricus* (= *I. curvatus*), *I. symmetricus*. Близкие комплексы конодонтов приведены в скв. 175 Нижний Карачан и в скв. 178 Средний Карачан. Присутствие в них представителей родов *Palmatolepis*, *Ancyrodella* и *Mesotaxis* говорит об относительно глубоководных условиях в семилукское время на юго-востоке Воронежской антеклизы.

В районе скв. 16 Щигры в чаплыгинское время, судя по преобладанию икриодонтид, существовали крайне мелководные прибрежные условия. В саргаевское время бассейн сначала углублялся, но вскоре глубина бассейна уменьшилась до уровня базиса действия волн, на что указывают многочисленные обломанные рамиформные элементы. При этом терригенная приресь в осадках незначительна, хотя область сноса была на достаточно близком расстоянии от изучаемой территории (Родионова и др., 1995). В семилукских комплексах заметное количество представителей *Mesotaxis* и *Ancyrodella* указывает на углубление бассейна, а увеличение общего видового разнообразия подтверждает это предположение.

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ ПО СКОЛЕКОДОНТАМ

Большинство экземпляров сколекодонтов определено только до рода (3 таксона) или даже до семейства (2 таксона). Тем не менее было выявлено 11 видов, из которых 5 определено в открытой номенклатуре, причем 3 из них, скорее всего, являются новыми. Интервалы распространения выявленных таксонов довольно широки, но большинство таксонов характерно для девона. Виды *Paul. digitus* и *Paul. exploratus* ранее были встречены в верхнем девоне США (Eller, 1963a, 1963b), *K. ellery* – в среднем девоне Западной Германии и франском ярусе Польши (Szaniawski, Wrona, 1973; Tonarova et al., 2016). Вид *Paul. planus* ранее отмечался только

в среднем девоне Канады и США (Stauffer, 1939), *Paul. paranaensis* – в среднем девоне Бразилии (Lange, 1949), *Paul. polonensis* – в силуре (верхний лудлов) Прибалтики (Kielan-Jaworowska, 1966) и нижнем девоне Украины (Szaniawski, Drygant, 2014). Таким образом, видами-индексами верхнего девона в нашем комплексе являются *Paul. cf. digitus*, *Paul. exploratus* и *K. ellery*. Остальные дополняют его характеристику, в том числе потенциальные новые виды – *K. sp. U*, *Atr. sp. S* и *Paul. sp. D*.

По-видимому, наиболее благоприятные условия для существования и развития червей установились во второй половине семилукского времени, о чем свидетельствует количество и разнообразие челюстей, в том числе видовое (комплекс 4).

В отличие от конодонтов, стандартная зональная шкала и даже местные шкалы для девона по сколекодонтам еще не разработаны. Корреляция с другими районами затруднена из-за большей фациальной зависимости сколекодонтов по сравнению с конодонтами. В России же изучение сколекодонтов только начинается. Тем не менее видовой состав франских сколекодонтов Воронежской антеклизы полностью отличается от состава сколекодонтов, обнаруженных ранее в эйфельском ярусе (Кулашова, 2015), а значит, сколекодонты могут быть использованы для стратиграфических целей. Несовпадение границ слоев, содержащих комплексы сколекодонтов и конодонтов, объясняется разницей экологических факторов существования бентосных и пелагических животных.

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

В изученном разрезе установлены два комплекса фораминифер, отвечающих саргаевскому и семилукскому горизонтам. Первый комплекс представлен 2 видами рода *Nanicella*. Вид *N. tchernyshevae* описан из евлановско-ливенских отложений Центрального девонского поля (Липина, 1950), но распространен в разных районах ВЕП в интервале от семилукского до ливенского горизонта франского яруса (Быкова, 1955). На западном склоне Урала, на р. Рязяк он фиксируется в кыновских (тиманских) отложениях нижнефранского подъяруса (Быкова, 1955). По данным Б.И. Чувашова (1965), распространение этого вида на западном склоне Среднего Урала охватывает интервал верхнего франа. Вид *N. eugeni* установлен в толще, подстилающей доманиковые отложения на р. Рязяк (Чернышева, 1952), прослежен в саргаевском горизонте западного склона Среднего и Южного Урала (Чувашов, 1965). Один экземпляр *N. cf. eugeni*

указан О.А. Липиной из евлановско-ливенских слоев южного крыла Подмосковного бассейна. Таким образом, на Воронежской антеклизе, вероятно, отмечается более раннее появление вида *N. tchernyshevae* по сравнению с другими районами платформы.

Второй комплекс (семилукский горизонт) резко отличается от саргаевского по таксономическому составу и разнообразию. Он включает представителей 2 родов: *Semitextularia* и *Pseudopalmula*. Род *Semitextularia* представлен *S. semilukiensis* E. Bykova, *S. virgulina* E. Bykova, *S. aff. natiopsis* E. Bykova, *S. sigillaria voronezhensis* E. Bykova, *S. sigillaria curta* E. Bykova, *S. sp. 1*. Род *Pseudopalmula* включает *P. fragaria triangularia* E. Bykova, *P. aff. fragaria* E. Bykova. Распространение указанных форм ограничено в основном Центральным девонским полем. Среди них встречены характерные формы семилукского горизонта *Semitextularia semilukiensis*, *S. virgulina*, *Pseudopalmula fragaria triangularia* (Быкова, 1955). Однако необходимо отметить, что *S. ex gr. semilukiensis* указана из саргаевских слоев Западного склона Урала (Быкова, 1955). Подвиды *S. sigillaria voronezhensis*, *S. sigillaria curta* описаны из петинских и воронежских слоев франского яруса Воронежской области (Быкова, 1955) и, вероятно, имеют более широкий стратиграфический диапазон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изученный материал позволил расширить характеристику зональных комплексов конодонтов франа. Было выявлено преобладание икриодонтид в комплексе I, характеризующем чаплыгинскую свиту, что указывает на мелководную прибрежную икриодондную биофаунацию. Повышенное количество рамиформных элементов в сравнении с платформенными в верхнесаргаевском комплексе (комплекс III) указывает, видимо, на мелководные обстановки. Семилукские комплексы конодонтов, содержащие представителей родов *Ancyrinodella* и *Mesotaxis*, широко развитых в относительно глубоководных частях бассейна, свидетельствуют о трансгрессии моря. В остальных случаях комплексы конодонтов характеризуют мелководно-шельфовые полигнатидные биофауны открытого моря.

Количество и разнообразие сколекодонт в разрезе довольно велико, они определены, и можно выделить их самостоятельные комплексы. Сколекодонты нередко встречались в образцах, где конодонты отсутствовали; вероятно, черви выдерживали некоторое опреснение. Это позволило, например, получить фаунистическую характеристику петинского времени. Полученные данные могут служить основой для

выделения аналогичных комплексов в других разрезах, что будет способствовать раскрытию потенциала сколекодонт, как стратиграфически значимой группы.

Фораминиферы дополняют палеонтологическую характеристику вмещающих отложений и представлены двумя комплексами, резко различными по таксономическому составу, разнообразию и количеству экземпляров. Четкая привязка к конодонтовым ассоциациям позволяет предположить более широкий стратиграфический диапазон для вида *N. tchernyshevae* (включая саргаевский горизонт) и подвидов *S. sigillaria voronezhensis* и *S. sigillaria curta* (семилукский горизонт), известных ранее только из петинского и воронежского горизонтов. Комплекс семилукского горизонта дополняют несколько видов, определенных в открытой номенклатуре (*Semitextularia aff. natiopsis*, *S. sp. 1*, *Pseudopalmula aff. fragaria*) и, возможно, являющихся новыми.

Полученные комплексные данные по микрофоссилиям из скв. 16 Щигры могут быть использованы для сопоставления с другими разрезами Воронежской антеклизы и сопредельных регионов.

Благодарности. Авторы выражают глубокую признательность О.Б. Бондаренко и Р.А. Воиновой за участие в отборе и первичной обработке материала, а также М.В. Васильевой за техническую помощь и поддержку, А.С. Алексею за внимание и конструктивные предложения, М. Эрикссону (Швеция) и О. Хинтсу (Эстония) за литературу и проверку определений сколекодонт. Авторы искренне благодарны Н.В. Горевой за ценные замечания и редакторскую правку статьи.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках темы № 8-2, № ЦИТИС: АААА-А16-116033010097-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристов В.А.* Девонские конодонты Центрального девонского поля (Русская платформа). М.: Наука, 1988. 120 с.
- Быкова Е.В.* Фораминиферы девона Русской платформы и Приуралья // Микрофауна СССР. Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1952. Вып. 60. Сб. V. С. 5–64.
- Быкова Е.В.* Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии // Е.В. Быкова, Е.Н. Поленова. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. Л.: Гостоптехиздат, 1955. С. 5–190 (Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып. 87).
- Венгерцев В.С.* Литологический анализ франских отложений юга Калужской области (скв. УГ-1) // Биостратиграфия верхнего палеозоя Русской платфор-

мы и складчатых областей Урала и Тянь-Шаня. М.: ВНИГНИ, 1995. С. 180–188.

Гатовский Ю.А., Кононова Л.И., Аристов В.А. и др. О состоянии палеонтологического обоснования стратиграфической схемы девона Московской синеклизы и Воронежской антеклизы // Состояние стратиграфической базы центра и юго-востока Восточно-Европейской платформы. Материалы совещания. М.: ВНИГНИ, 2016. С. 32–39.

Журавлева Н.Д., Кононова Л.И., Назарова В.М. Особенности распределения конодонтов в саргаевском горизонте (верхний девон) Воронежской антеклизы и Московской синеклизы // Палеострат-2017. Москва, 30 января–1 февраля 2017 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2017. С. 26–27.

Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.

Кирилишина Е.М., Кононова Л.И. Новые виды рода *Polygnatus* (конодонты) из евлановско-ливенских отложений (верхний девон) Воронежской антеклизы // Палеонтол. журн. 2010. № 1. С. 62–70.

Кузьмин А.В. Нижняя граница франского яруса на Русской платформе // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 3. С. 111–120.

Кулашова Т.А. Морфология и терминология сколекодонтов и некоторые челюсти из эйфельского яруса среднего девона Липецкой области // Современная микропалеонтология. Труды XVI Всероссийского микропалеонтологического совещания. Калининград, 2015. С. 441–443.

Кулашова Т.А. Микроорнаментация некоторых франских сколекодонтов // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. XIII Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов, Москва, 10–12 октября 2016. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2016. С. 16.

Кулашова Т.А., Назарова В.М., Кононова Л.И. Конодонты и сколекодонты мосоловского горизонта среднего девона в разрезе скважины Задонская 1 (Липецкая область) // Палеострат-2015, Москва, 26–28 января 2015 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2015. С. 49.

Кулашова Т.А., Назарова В.М., Кононова Л.И., Зайцева Е.Л. Комплексное биостратиграфическое изучение франских отложений скв. 16 Щигры (с. Нижнекрасное, Курская обл.) // Сборник тезисов докладов Международной стратиграфической конференции Головкинского и Четвертой Всероссийской конференции “Верхний палеозой России. Планетарные системы верхнего палеозоя, биостратиграфия, геохронология и углеводородные ресурсы”. Казань: Изд-во Казанского университета, 2017. С. 107–108.

Липина О.А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы // Тр. ИГН. 1950. Вып. 119. Геол. сер. № 43. С. 110–132.

Меннер В.В., Шувалова Г.А., Обуховская Т.Г. и др. Колебания уровня моря и история позднедевонского бассейна в Тимано-Печорской провинции // Изв. вузов. Геология и разведка. 2001. № 5. С. 18–23.

Назарова В.М. Новые виды рода *Icriodus* Branson et Mehl (конодонты) из эйфельских и франских отложений центральных районов Русской платформы // Палеонтол. журн. 1997. № 6. С. 71–74.

Назарова В.М. Конодонты среднего и позднего девона центральных районов европейской части России (группа *Icriodus*). Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Москва, 1998. 19 с.

Назарова В.М. Некоторые морфологические тенденции в эволюции родов *Icriodus* и *Pelekysgnathus* (конодонты) // Современная микропалеонтология. Сборник трудов XVI Всероссийского микропалеонтологического совещания. Калининград, 2015. С. 72–76.

Назарова В.М., Кононова Л.И. Стратиграфия мосоловского горизонта (эйфель, средний девон) Воронежской антеклизы по конодонтам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 4. С. 1–26.

Назарова В.М., Кононова Л.И., Харитонов С.Ю. Конодонты и аулопорицы среднего девона разреза скважины 16 Щигры (Курская область) // Палеострат-2010, Москва, 25–26 января 2010 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2010. С. 36–37.

Овнатанова Н.С., Кононова Л.И. Мелководные франские комплексы конодонтов центральных районов Русской платформы // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол. 1999. Т. 74. Вып. 1. С. 56–68.

Овнатанова Н.С., Кузьмин А.В., Меннер В.В. Последовательность местных конодонтовых комплексов франского яруса в типовых разрезах на юге Тимано-Печорской провинции // Геология и минеральные ресурсы Европейского северо-востока России. Новые результаты и новые перспективы. Т. III. Материалы XIII Геол. съезда Республики Коми. Т. II. Сыктывкар, 1999. С. 282–284.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 120 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами (Ленинград, 1988 г.). Девонская система. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. 58 с.

Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И. и др. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: ЦРГЦ, 1995. 265 с.

Савко А.Д. Геология Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2002. 165 с. (Тр. науч.-исслед. ин-та геологии Воронежского гос. ун-та. Вып. 12).

Сташкова Э.К., Акулова Н.Н. Структурно-фациальные типы разрезов верхнефранского подъяруса // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2007. С. 313–318.

Чернышева Н.Е. Новые виды фораминифер из девонских и этренских отложений Урала // Палеонтология и стратиграфия. М.: Госгеолтехиздат, 1952. С. 14–23.

Чувашов Б.И. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Фораминиферы девона и перми Урала (сб. по вопросам стратиграфии № 8). Тр. Ин-та

- геологии Уральского филиала АН СССР. 1965. Вып. 74. С. 3–153.
- Eller E.R.* Scolecodonts from the Sheffield Shale, Upper Devonian of Iowa // *Ann. Carnegie Mus.* 1963a. V. 36. P. 159–172.
- Eller E.R.* Scolecodonts from well samples of the Dundee, Devonian of Michigan // *Ann. Carnegie Mus.* 1963b. V. 36. P. 29–48.
- Kielan-Jaworowska Z.* Polychaete jaw apparatuses from the Ordovician and Silurian of Poland and a comparison with modern forms // *Palaeontol. Polon.* 1966. V. 16. P. 1–152.
- Klapper G., Feist R., House M.R.* Decision on the Boundarg Stratotype for the Middle/Upper Devonian Series Boundary // *Episodes.* 1987. V. 10. № 2. P. 97–101.
- Lange F.W.* Polychaete annelids from the Devonian of Parana, Brazil // *Bull. Am. Paleontol.* 1949. V. 33. № 134. P. 1–104.
- Ovnatanova N.S., Kononova L.I.* Conodonts and Upper Devonian (Frasnian) biostratigraphy of central regions of Russian Platform // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg.* 2001. № 233. 115 p.
- Ovnatanova N.S., Kononova L.I.* Frasnian conodonts from the Eastern Russian Platform // *Paleontol. J.* 2008. V. 42. P. 997–1166.
- Stauffer C.R.* Middle Devonian polychaeta from the lake Erie district // *J. Paleontol.* 1939. V. 13. № 5. P. 500–511.
- Szaniawski H., Drygant D.* Early Devonian scolecodonts from Podolia, Ukraine // *Acta Palaeontol. Polon.* 2014. V. 59. № 4. P. 967–983.
- Szaniawski H., Wrona R.M.* Polychaete jaw apparatuses and scolecodonts from the upper Devonian of Poland // *Acta Palaeont. Polon.* 1973. V. 18. № 3. P. 223–273.
- Tonarova P., Hints O., Königshof P. et al.* Middle Devonian jawed polychaete fauna from the type Eifel area, Western Germany, and its biogeographical and evolutionary affinities // *Papers in Palaeontology.* 2016. V. 2. № 2. P. 295–310.
- Ziegler W., Sandberg C.A.* The Late Devonian Standard Conodont zonation // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg.* 1990. Bd. 121. P. 1–115.

Рецензенты А.С. Алексеев, Н.В. Горева

**FRASNIAN AGE (UPPER DEVONIAN)
KEY SECTION BIOSTRATIGRAPHIC CHARACTERISTIC
OF VORONEZH ANTECLISE MIDDLE PART
(WELL 16, SCHIGRY, NIZHNEKRASNOE VILLAGE,
KURSKY REGION)**

V. M. Nazarova^a, L. I. Kononova^a, T. A. Kulashova^{a, b}, E. L. Zaytseva^{a, c}

^a *Moscow State University, Moscow, Russia*

^b *Paleontological institute RAS, Moscow, Russia*

^c *All-Russian Research Geological Oil Institute, Moscow, Russia*

Conodonts, scolecodonts, and foraminifers were studied from Frasnian age deposits of Well 16 Schigry (Nizhnekrasnoe village, Voronezh anteclise). Six conodont complexes are identified: I in Timan regional stage, II and III in Sargaevo regional stage, and IV and VI in Semiluky regional stage. Correlation by local zonal units and Standard Conodont Zonation is performed. Shallow environment is confirmed for Timan regional stage, the deepest environment settings is confirmed for Semiluky regional stage. Five scolecodont complexes are identified: complexes 1 and 2 for Sargaevo regional stage, complexes 3 and 4 for Semiluky regional stage, and complex 5 for the upper part of Semiluky regional stage and Voronezh regional stage. Foraminifers are presented by two complexes: first for Sargaevo regional stage and the second for the Semiluky regional stage. The characteristic microfossils species are given in plates.

Keywords: conodonts, scolecodonts, foraminifers, Upper Devonian, Frasnian, Voronezh anteclise.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27280-106>